Piszke. (Führer zu dem Studienreisen der Pal. Ges. bei Gelegenheit des Pal. Tages in Budapest, 1928.)
40. Zittel: Die Cephalopoden der stramberger Schichten. Paläontologische Mitteilungen, Bd. II. 1. Abt. 1868.)
41. Zittel: Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. (Pal. Mitt. Bd. II. 2. Abt. 1870,)
42. T. Roth K.: Adatok az Északi Bakonyból a magyar középső tömeg fiatal mezozoos fejlődéstörténetéhez. Akadémiai székfoglaló 1934. ápr. 23-án.
43.ifj. Noszky Jenő: Földtani közlöny 1934 évi LVIV. 4—6. sz.

ADATOK AZ ÉSZAKI BAKONY KRÉTAKÉPZŐDMÉNYEINEK ISMERETÉHEZ.

Irta: ifj. *Noszky Jenő.**

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER KRETAZISCHEN BILDUGEN DES NÖRDLICHEN BAKONY.

Von: *J. Noszky* jun.**

Az Északi - Bakonynak, a Magyar Középhegység legkevésbbé ismert részének, mezozóos képződményei közt a kréta időszak üledékeinek is jelentős szerepük van. Még pedig egyrészt aránylag nagy függőleges és vízszintes elterjedésük miatt, másrészt változatos fáciesfejlődési viszonyaiknál fogva; azonkívül nem utolsó sorban nagy kövületgazdagságuk következtében is, amellyel hazai föld és élet fejlődéstörténetünk okmánytárát eddig is gazdagították.

A fenti rétegcsoport tanulmányozását kaptam feladatomul az 1932-ik év nyarán, professzoromnak, Dr. telegdi Roth Károlynak kitüntető megbízásából. A bakonyi kréta érdekességeire már előbb is többször felhívta figyelmemet, mikor az előbbi két nyár folyamán is szerencsém volt részletes felvételei alkalmával oldala mellett dolgozhatni. Majd pedig újból — 1933 szeptemberében. Atyai jóindulatú támogatásáért, mellyel lehetővé tette részvételemet kutató útjain, e helyt is hálás köszönetemet fejezem ki. Soha nem felejthetem el azokat a nézőpontokat és útmutatásokat, melyeket az együtt töltött napok során tőle nyertem. Nem mulaszthatom el továbbá, hogy mindazért a sok megfigyelési adatért, valamint az akkori és régebbi beható tanulmányai alatt összegyüjtött kövület stb. anyagáért, melyeket nekem a feldolgozás céljaira átengedett, legmélyebb hálámat ne nyilvánítsam. Valamint a sok tanácsért és fáradozásért, amellyel e munkám folyamata alatt is támogatott és irányított.

Hálás köszönettel tartozom ezenkívül a Nagyméltóságú Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter Urnak és az Ösztöndíjtanácsnak azon nagy jóindulatáért, mellyel lehetővé tették, hogy az 1932—33. tanév folyamán, mint a bécsi Collegium Hungaricum ösztöndíjas tagja,

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1934. évi febrnár 21-i szakülésén.

** Vorgetragen in der Fachsitzung d. Ung. Geol. Gesellschaft am 21. Feber 1934.

ottani sztratigráfiai-paleontológiai tanulmányaimmal kapcsolatban az addig előkerült bakonyi anyag zömét meghatározhassam. Úgyszintén dr. Lábán Antal kolléginmi igazgató Úrnak atyai szíves gondoskodásáért, mellyel lehetővé tette bécsi tartózkodásom alatt, hogy a lehető legtöbbet végezhessek el kitűzött programmombél, amit az ő körültekintő jósága nélkül bizonyára csak töredékesen tudtam volna megvalósítani.

Igaz köszönettel tartozom dr. Abel O. és dr. Suess E. bécsi egyetemi professzor uraknak is, akik ottani munkámban irányítottak és lehetővé tették, hogy kiváló intézeteikben otthont találva, anyagomat feldolgozhassam.

Hazai és külföldi szakembereink és speciálistáink közül pedig dr. Vadász Elemér és dr. Vigh Gyula geológus uraknak, valamint dr. Pia J. és dr. Trauth Fr. bécsi múzeumi Custos uraknak, akik munkám faunisztikai részében szíves útbaigazítással és tanácsal voltak segítségemre. Továbbá dr. Szörényi Erzsébet úrhölgynek, aki az echinidákat volt szíves meghatározni.

Mély hálám és köszönetem fejezem ki végül a m. kir. Földtani Intézet és a Nemzeti Múzeum Ásvány- és Őslénytára Igazgatóinak, akiknek szíves jóvoltából a régebbi gyűjtések anyagát is átvizsgálhattam munkám teljesebbé tételéhez. Azonkívül összehasonlító anyagukat és könyvtárukat használhattam éspedig főként a Földtani Intézetét. Lóczy Lajos igazgató, egyetemi tanár úr itt nemcsak munkámra adott helyet, hanem a mult év nyarán a zirci márványbánya eltakart rétegeinek ásatás révén való feltárhatását anyagi segítségével is lehetővé tette. Munkám folyamán közvetve, Professzorom révén még a Széchenyi Tudományos Társaság anyagi támogatását is élveztem, melyért e helyt is hálás köszönetem fejezem ki

Az Északi Bakony krétaképződményeire vonatkozó geológiai irodalom.

Az idevágó irodalmi munkák száma nem nagy. Romer az első, aki 1858-ban a kréta rétegek jelenlétéről megemlékszik a Bakony területén. (33. p. 78.)

Másodiknak 1860-ban Foetterle közöl adatokat Schwabenau által gyűjtött bakonyi kövületek kapcsán. Ő turonkorú radiolitos mészkőrétegeket említ a bakonybéli Fidélis dombról. Továbbá több turrilites fajt Pénzeskútról, melyekből az egyiket „*T. Puzosianus* d'Orb. felső gault kori savoyai fajjal azonosítja." (7.)

1860-ban Romer szolgáltat néhány újabb adatot az Északi-Bakony krétájáról. Tésről *Hamites* sp.-t, Csernyéről, Gyónról, Nánáról és Peréről *Hippurites* sp.-t említ. (34.)

Adataikat a következő évben Hauer (9, p. 67.) első közleménye egészíti ki. Ő Pénzeskúton és a Fidélis dombon talált caprotinákról és *Radiolites neocomiensis*-hez hasonló rudistáról emlékezik meg, s ez alapon a képződményt alsó krétának veszi. A pénzeskúti

többi képződményt az *A. Mantelli* Sow., *A. Deverianus* d'Orb., *A. falcatus* Sow., meg a turrilitesek alapján felső krétának határozza meg.

Ugyancsak 1861-ben Hauer (10.) terjedelmesebb munkában taglalja a szóbanforgó rétegcsoportot. Benne négy rétegféleséget különböztet meg. A fekü rétegekül a caprotina és radiolites tartalmú képződményeket veszi fel, s ezeket „Zirci rétegeknek" nevezi.

A zirci rétegekhez petrográfiailag hasonló képződményeket Lókútról, a rudistákat helyettesítő exogyrák alapján különválasztja és „Lókúti rétegeknek" nevezi el. A harmadik csoportot, melynek jellemzője a nagy glaukonittartalom és a gazdag ammonites és echinida-fauna, „Nánai rétegeknek" nevezi. Végül a negyedik képződmény, amit megkülönböztet, a „Pénzeskúti rétegcsopert", mely igen elterjedt, világos vagy sárgás színű márga, sok ammonitessel és echinodermatával, de glaukonit nélkül. A nánai kőfejtőkben a glaukonitos stb. csoportnak a caprotinás mészkő szintre való rátelepülését is megfigyelte. Azonkívül a „Nánai" és „Pénzeskúti" rétegekből 20 cephalopoda fajt ír le, köztük 1—1 új fajú turrilitest és hamitest.

Ettől kezdve 1870-ig nem találni adatot a bakonyi krétára vonatkozólag. Ekkor jelenik meg Hauer-nak a „Monarchia" átnézetes geol. térképéhez írt szövegéből az idevágó rész. (11.) Ebben csak régebbi közleményeinek főbb eredményeit foglalja össze. Hasonlóan az 1878-iki is. (12.) Az utóbbiban a Bakonyt a Gerecsével összekapcsolva, már szintez: neocomot, gaultot és gosaut különböztet meg. Területünkön a zirc-lókúti rétegeket a neocom felső részébe, a nánai és pénzeskúti rétegeket a gaultba helyezi.

Ezután hosszú időn át szünetelnek a bakonyi krétáról szóló irodalmi közlések. Bár, ebbe az időbe esik a Bakony térképezése a Magy. Kir. Földtani Intézet részéről Ekkor jelenik meg a bakonyi kréta sztratigráfiájára vonatkozó legfontosabb adattár, az E. 3 jelzésű: 144,000-es térképlap, melyen azonban sem az évszám, sem a szerzők, ill. felvevők neve nincs feltüntetve. Ez az északi Bakony krétarétegeit három csoportba osztva tünteti fel: Az alsó krétához számítja első tagként a caprotinás mészkövek fekűjét képező foraminiferás agyag stb. képződményeket meg a caprotinás mészköveket. A *A. inflatus* tartalmú rétegeket a gaultba helyezve, veszi a második tagnak. A harmadiknak pedig a Bakony nyugati oldalán levő felsőkréta képződményeket.

A térkép kis méretét s az ennek következtében kényszerült nagy összevonásokat tekintetbe véve, a megfelelő kréta foltok általában helyesen vannak feltüntetve, s így a munka megfelelt az első, átnézetes felvétel követelményeinek.

Utána csak évtizedek multva, 1910-ben találunk újabb közleményeket Taeger H. részletes felvételi jelentésében. Taeger H. 1909-től 1914-ig dolgozott a Bakony geológiai újrafelvételén. Felvételi térképei azonban mindezideig még nem jelentek meg. Így

csak a megjelent, rövid felvételi jelentéseit lehetett tekintetbe venni.

Első, 1909-iki jelentésében (38, p. 58—59.) az északi Bakonyban az alsó kréta hiányát állapítja meg. Leírja, hogy az aptienben kezdődik a krétaüledékek képződése. Ennek eredménye: a rudistás mészkőcsoport — faunisztikailag egyhangú, partközeli képződmény. A rákövetkező gaultban (albien) fokozatos, lassú tengermélyülés következik be és a rudistás mészkő rétegsorozatát agyagosabbá váló exogira, echinida és brachiopoda tartalmú mészkövek váltják fel. Ezekre következő tagként a szintén gaultba tartozó turrilites-es márgarétegek következnek.

A turrilites-es márga fölé helyezi, eltérőleg a magyar geológusok átnézetes térképeitől, legmagasabb szintként a cenoman transzgresszió első tagjául, a zirci stb. ostreás, brachiopodás, bryozoás, orbitolinás homokos meszes márgákat és agyagokat. Mégpedig diszkordancia beiktatásával s elnevezi „Zirci cenománnak." E véleményt a „zirci cenomanról" 1910-iki jelentésében (39. p. 66.) fenntartja még; de az 1911-ikiben (40, p. 61.) úgy módosítja, hogy a kréta mélyebb részébe tartozik. Bár a rudistás mészkőnél fiatalabbnak mirősíti, úgyhogy a koralligén mészkőszirtek közt keletkezett, kisméretű eróziós medencékbe behatoló transzgresszió eredményének nevezi. Egyébként azt is kiemeli, hogy e képződményben édes- és félsósvízi üledékek, sőt helyenkint szénnyomok is vannak.

1913-iki jelentésében (41, p. 328.) a Pénzeskút körül észlelt viszonyok alapján újabb módosítást eszközöl. Itt a titonra való települését és a rudistás mészkő alá való húzódását figyeli meg e képződményeknek. Igy a krétasor legaljára eső helyüket lehetségesnek tartja, de mégis inkább a rudistás mészkővel egyidejű, fácies-változati képződményeknek gondolja, az atollok laguna- és zátonyképződményei közt feltehető különbséggel magyarázva.

E jelentéssel le is zárul az északi Bakony krétájával foglalkozó munkák sora. Az 1914 iki jelentésében Taeger H. (42, p. 354.) a Vadalmás és Villóhegy, rudistás mészkövein és foraminiferás agyagjain kívül új, más adatot nem közöl a területről.

Újabban Donvillénél (6.) találunk néhány adatot, aki Lambert K. segítségével meghatározta dr. Taegernek a középső krétából kiküldött anyagát. Ezeket a Taeger H. által megállapított szintek szerint közli. Igy a legfelső turrilites-es márgaszintet a fauna alapján (összesen 10 faj) vraconniennek veszi s nem különíti el a glaukonitos szinttől. A második szintként felvett „Orbitolinen-Kalk"-ból (a lemezes, szürke meszeket, lásd a továbbiakat, összevonva tárgyalja az Orbitolinás meszekkel, s korukat az albienbe helyezi) 4 fajt ír le. Harmadik, szintként a rudistás meszeket tárgyal s a Pseudotucasia santanderensis H. Duv. és Euradiolites sp. alapján a Pyrenensok rudistás mészköveivel veszi azonosaknak. A negyedik, legmélyebb szintet — a „Foraminiferen Schichten" korát aptiennek veszi 6 meghatározott kövület alapján, s a Rèbenacq-i sötét aptien rétegekkel való egyezésüket hangsúlyozza.

Legújabban dr. telegdi Roth K. professzor úr foglalkozik az Északi-Bakony geológiájával: mégpedig elsősorban tektonikai és genetikai szempontból. Rövidesen megjelenendő munkája számos új és nagyjelentőségű adattal fogja gazdagítani a Magyar Középhegység, ill. a szorosabb értelemben vett Északi-Bakony geológiáját, és így a bakonyi krétáét is.

Az Északi Bakony krétaképződményei.

Kor	Vastagságok	A megkülönböztetett képződmények	Emeletek
II. Középső kréta képződmények	60-70 m 2 m 10-30 m 20 m 30 m 50-60 m	6.) Turriliteses márga. 5.) Glaukonitos márga 4.) Átmeneti lemezes szürke mészkő. 3.) Orbitolinás tömött mészkő. 2.) Requieniás tömött mészkő. 1.) Ostreás-brachiopodás-orbitolinás-ostrakodás-mészalgás anyagok és márgák.	Vraconnien { Cenoman, inf. Albien sup. } Albien Aptien
		Rétegtani hézag --- --- Bauxit	Barremien
I. Alsó kréta képződmények	kb:. 60-70 m 0.5 m kb:. 60-80 m 1/b. 1/c. és 1/d. kb. 1 m	3.) Sárgás-szürke, vékonytáblás, brachiopodás, crinoideás- echinidiás mészkő. 2.) Pintérhegyi sárgás-vörös agyaggumós mészkő. 1/a. Lókuti biancone-szerü márgás mészkő. 1/b. A borzavári Kopaszhegy vörös szinü mészköve. 1/c. Palihálási halványvörös mészkő. 1/d. Eperkeshegyi halványvörös mészkő.	Hauterivien. Valanginien ?
Felső júra képződm.		Titon tömött és crinoideás mészkövek.	

A Bakony területén a krétakorszak üledékeinek beosztásánál a hármas tagolásnak alkalmazása látszik megokoltnak. Az alsó és középső krétát a Zire és környékén található képződmények képviselik. A felsőt pedig az Ajka, Sümeg és Ugod környékiek.

Ez a beosztás az eddig használttól eltérő. Nálunk ugyanis osztrák és német hatásra a kettős: alsó- és felső kréta beosztás volt szokásosabb. A francia és svájci hármas beosztás azonban az Északi-Bakony területén észlelt jelenségeknek jobban megfelelő, mert az alsó és középső kréta képződményeket egy közbeiktatott szárazföldi időszak egymástól élesen elkülöníti.

Magam Heim beosztását vettem alapul, azzal a változtatással, hogy Jacob 1907-ben kifejtett nézetéhez (15.) csatlakozva, a *Turrilites Bergeri* szintjét, mivel az a glaukonitos márgáinkra lassú átmenettel települ rá, még a középső krétához számítom és Haug változtatásait nem veszem figyelembe. (14 a.) Ez a szint a geológiai irodalomból vraconnien néven ismeretes.

Az Északi-Bakony területén található rétegeket, az előbbiek előrebocsátása után a főutóbbi kis táblázatban foglaltam össze.

Az ezen táblázatban feltüntetett bakonyi üledékek, jól tagolható rétegek, melyek mind kőzettanilag, mind pedig paleontológiailag odakint a helyszínen is többnyire jól megkülönböztethetők; faunagazdagság tekintetében azonban, mint azt a későbbi részletes tárgyalásnál látni lehet, meglehetősen eltérők egymástól.

A krétarétegek az Északi-Bakony felépítésében aránylag tetemes összvastagságuk folytán jelentős szerepet visznek. Meg kell azonban jegyezni, hogy a rétegek teljes sorát nem egyetlen szelvény keretében találni meg, hanem a különböző szelvények adatai egymást kiegészítve adják meg, illetőleg teszik lehetővé a fenti sorrend megállapítását.

Itt kell előrebocsájtanom azt, hogy a lelőhelyek leírásánál, illetőleg meghatározásánál, ahol nem a mellékelt két térképemről van szó, a legújabb kiadású 1 : 25000-es részletes katonai térképek adatait vettem figyelembe, s így azon kerestendők.

A következőkben lássuk tehát a fenti rétegek részletesebb elemzését: elhelyezkedési, kőzettani és paleontológiai szempontból.

I. Az alsó kréta képződményei.

A képződmények közül a vékonytáblás, sárgásszürke brachiopodás-crinoideás stb. mészkövek a legelterjedtebbek. A cephalopodás kifejlődést képviselő többi előfordulások, kisebb foltok alakjában, elszigetelten, elkülönülve egymástól nagyobb távolságra találhatók. Településüket tekintve, az utóbbiak fekűje a titon képződmények különböző tagjaiból kerül ki. A táblás, szürke mészkövek, vagy a cephalopodás fáciesen, vagy pedig közvetlenül a titonra települve találhatók. Az alsó kréta sárgás szürke, táblás mészköveire Zire mellett közvetlen rátelepülnek az ostreás-orbitolinás, stb. középső krétakori agyagok és márgák, amint azt a Zire—tündérmajori a kakashegyi és eperkeshegyi szelvényeken jól látni.

1a) *A lókúti, biancone-szerű, márgás meszek.*

Ez a réteg a Kávashegy ÉNy-i, lókúti végződésénél található fel, a legelőn lévő Csordakút melletti kis kőfejtőben. A rétegcsoport lassú átmenettel fejlődik ki a fekvőjében található titonból. Fedőjében a táblás szürke mészkő hiányával, a középső kréta legalsó, ostreás, orbitolinás stb. rétegcsoportja van. Meglehetős vastag rétegcsoport; kb. 60—80 m vastagságú. Szabad szemmel tekintve, a kőzet vékonypados mészkő. Színe világos fehér. Porcellánszerű és

kagylósan törik. Elég gyakoriak benne a váltakozó nagyságú, sajátságos elkovásodott konkréciók. A kőzetre jellemző továbbá az is, hogy benne tűzkőzsinórok, sőt néha vastagabb tűzkőcsíkok is találhatók.

A kőzet mikroszkópos vizsgálatánál feltűnő a rendkívül finom szövete Az alapanyag uralkodik, alárendelten találni benne zárványként, apró tűzkő konkréciókat, melyek valószínűleg radioláriák lehettek; amit a köralaktól legtöbbször alig eltérő alakjuk is bizonyít. Helyenként a kőzetben határ nélküli, elmosódó és elágazó foltokban jelentősebb elkovásodott részek vannak. Az általam megvizsgált csiszolatokban felismerhető mikrofaunát észlelni nem sikerült.

Makrofaunája sem mondható gazdagnak. Jellemző, hogy a kövületek úgyszólván kivétel nélkül a gumókból kerültek ki. A gumók belsejében legtöbb esetben tűzkőmag is található. Az innen kikerült faunát Wein György úrnak köszönhetjük, aki 1933 nyarán gyűjtött belőle néhány kövületet; ezek megtartása sem kifogástalan. A fauna olyan csekély egyed- és fajszámú, hogy a pontos szintezést nem teszi lehetővé, azonban a kikerült *Crioceras*, *Aptichus* és *Pygope* spec-ek igen valószínűvé teszik, hogy a kréta üledéksor egyik mélyebb tagjával van dolgunk. Hihetőleg a további gyűjtések után lehetségessé válik majd olyan fauna begyűjtése mely a helyzetének eldöntését kétségtelenné teszi.

1b) *A borzavári Kopaszhegy vörös színű mészköve.*

Ezt a képződményt a Borzavártól D-re fekvő, a környéken Kopaszhegynek nevezett, a 490 m magassági ponttal jelzett tetőn, a térképen is jelzett kőfejtő mellett, egy kis foltban találni. A kőfejtőben a titon crinoideás padjait fejtik, ezek és az ugyancsak fejtés alatt álló alsó kréta táblás, crinoideás mészköve közt azonos dőléssel fekszik a vékony kis rétegcsoport, a két feltárás közt ásott határárokban. Ez a tömött, kissé sárgás, téglavörös színű mészkő meglehetős gazdag és érdekes faunát tartalmaz, amint azt a rendelkezésemre álló rövid idő alatt gyűjtött kövületek bizonyítják. Sajátságos, a többi hasonló sztratigrafiai helyzetű faunákétól elütő alakokból áll, melyek közelebbi meghatározása ezideig sajnos, nem sikerült. Nagyrészt csak töredékek a birtokomban lévő példányok, úgyhogy vizsgálatuk nehézségekbe ütközik.

A kőzetben, vékony csiszolatban, az alapanyagnak az uralkodó volta feltűnő a kikristályosodott részekkel szemben. Ez utóbbiak nagyrészt szerves eredetűek. A kőzet gazdag mikrofaunát tartalmaz, azonban vizsgálatának behatóbb elvégzését későbbre kell halasztanom.

A kikerült makrofaunában az *Aspidoceras*, *Phylloceras*, *Lytoceras* genusokba tartozó alakokon kívül, érdekes, erősen bordázott, csomókkal díszített fiatal típusú ammonites is akadt. A fauna további felépítésében még belemnitesek és korallok vesznek részt. A képződmény sztratigráfiai helyzetének és a fauna összetételének

illetőleg jellegének figyelembe vételével a titon crinoideás mészkőnél fiatalabb, az alsó kréta mélyebb szintjeinek egyikét képviselő réteggel van tehát ebben az esetben dolgunk. Messzebbre menő következtetést azonban a rendelkezésre álló faunából még nem lehet vonnunk; csak a további gyűjtések révén előkerülendő anyag vizsgálata teszi majd lehetővé a szintjének pontos megállapítását.

1c) *A palihálási halványvörös mészkő.*

A fenti képződmény Palihálás majortól északkeletre, az „Alsó majornak" nevezett házcsoportnál, az ide északkeletről lejövő völgyben található meg. Mégpedig az árok délkeleti oldalában a völgy talpa fölött kb. 50 m-rel. Jórészt fiatalos erdő borítja el ezt a helyet. Képződményünk fekűje a titon fehér mészköve, fedőjében pedig a brachiopodás-crinoideás, táblás, szürke mészkő van. Nem valami vastag réteg, legfeljebb egy méterre tehető. A rossz feltárási viszonyok közt nehéz volt a begyűjtött anyagnál többet, illetőleg jobbat kapni. Csak egy oda telepített kőbánya, vagy pedig robbantás útján lehetne gyűjteni igazán belőle. A réteg már színe folytán is elütő, úgy fedőjét, mint feküjét tekintve. Így jól megkülönböztethető réteggel van dolgunk.

A kőzet világossárga, halványvörös színű, tömött mészkő. Helyenként fehér kalciteres. Kalapáccsal ráütve, ridegsége folytán jóformán egészen síma lapokkal határolt darabokra hull szét, úgyhogy a gyűjtés már e miatt is elég nehéz. A kövületeknek jóformán csak a felső része maradt meg benne. Az alsó felük rendesen elpusztult, eltünt, fokozatosan megy át a kőzetbe. A kőzetet átjáró kalciterek a kövületeket is erősen deformálták; úgyhogy mindez meghatározásunkat erősen nehezíti.

Mikroszkópos vizsgálatánál kitünt, hogy ebben a mészkőben is az alapanyag uralkodik, bár a kristályosodott részek mennyisége nagyobb mint az előzőben. Vékony csiszolatban feltűnőek a crinoideák ráesős szerkezetű metszetei, valamint a rendkívül nagy számban található foraminiferák és egyéb mikrofauna elemek.

Makrofaunáját legnagyobbrészt ammonitesek alkotják. Kívülök még belemnitesek is vanak a cephalopodák közül. Azonkívül van még benne néhány rossz megtartású brachiopoda is. A begyűjtött anyagból eddig a következő fauna volt meghatározható: *Phylloceras Calypso* d'Orb., *Ph. semisulcatum* d'Orb., *Lytoceras* sp. (a subfibriatum alakköréből), *Lytoceras* sp. (Phestus alakköre), *Phylloceras Calypso* d'orb., *Ph. semisulcatum* d'orb., *Lytoceras* sp. gyakoriak a hoplitesek is. Egy *Acanthoceras* sp. is előkerült, azonban közelebbi meghatározása ezideig nem volt keresztül vihető. Néhány igen sok kívánnivalót hagyó belemnites és pygope töredékes példánya egészíti ki a faunát. E képződmény tehát az alsó krétának mélyebb, azonban az előbbiektől eltérő fáciesű szintje.

1d) *Az Eperkes-hegyi halványvörös mészkő.*

Ezt az új előfordulást csak nemrég sikerült az Eperkeshegy

Ny-i oldalán, több ponton megtalálni. Halványvörös, vagy kissé ibolyás árnyalatú mészkő, amelyben feltünő sok aptychus található. A kikerült brachiopoda faunája (*Pygope* cfr. *dyphioides* Pict. (Orb.), *Pygope triangulus* Pict., *Terebratula hyppopus* Roem.) alapján a pintérhegyi márványbányai szinttel lehetne kapcsolatba hozni, ha csak az eltérő Ammonitesek mélyebb szintbe való sorozását nem fogják szükségessé tenni. E szint ugyanolyan helyzetet foglal el, mint az előbb tárgyaltak, s így már sztratigráfiai helyzete miatt is, az előbbi alsó kréta képződmények közé kell sorolni.

2. *A pintérhegyi „márványbánya" sárgásvörös, agyaggumós mészköve.*

Közvetlen Zirc mellett, a pintérhegyi apátsági erdőben fekszik az a kisebb kőbánya, az ú. n. „márványbánya", mely az első támpontot adta az alsó kréta rétegek északbakonyi előfordulásaira. Az itteni kövületgazdag, alsó kréta réteget Wein György úr találta meg egy tanulmányi kirándulás alkalmával, 1932-ben. Az akkor talált anyagot a mult nyár folyamán ismételt gyüjtésekkel lehetőség szerint kiegészítettem s így a feldolgozáshoz már elég gazdagnak mondható fauna állt rendelkezésemre.

Ezt a kis kőbányát (lásd a 18. számú ábrán levő térképet) már Taeger H. is ismerte. Mint az 1909. évi (38, p. 63.) jelentéséből kitűnik, a kőbányában fejtett, „zirci márvány" nevű húsvörös színű titon mészkövet dogger korúnak vette. E vörös márvány felett mintegy négy és fél méter vastag fehér mészkőcsoport következik, melyről, valamint a vörös márványról is, Wein Gy. kimutatta, hogy nem dogger, hanem titon korúnak (l. a megelőző közleményt).

A fehér titon mészkő egyenlőtlen vastagságú tömbökre bomlott, legfelsőbb padja felett találhatók a bánya DK-i végében az alsó krétát képviselő csoport rétegei. Az alsó kréta képződmény itt két, egymástól kőzettanilag is erősen elütő tagra oszlik. Egy alsóbb, halványsárgás-vörös, helyenkint limonittól barnára festett, erősen összetöredezett ammonitákban gazdag, kissé márgás mészkőre, amelynek alján halványvörös és ibolyás vörös színű mészkő rétegecske található, továbbá egy fehér crinoideás brachiopodás stb. fedő mészkőre.

Az első kőzetre jellemzők a kisebb-nagyobb gumók, melyeknek színe sötétbarnától a világos sárgáig változik. E gumók gömbhéjasra emlékeztető szerkezetűek, sötétebb és világosabb, agyagos sávok koncentrikusan váltakoznak bennük, egyes példányok szinte fodros szerkezetűnek mondhatók. A gumók kémiai összetétele Gedeon Tihamér vegyészmérnök úr szíves elemzése szerint, 110° C-on szárított anyagra vonatkozólag, a következő:

Al_2O_3	= 6·07%	MgO	= ny.
SiO_2	= 8·92%	MnO_2	= 1·87%
Fe_2O_3	= 17·15%	CO_2	= 25·10%
TiO_2	= 0·06%	kötött H_2O	= 4·72%
CaO	= 36·10%		

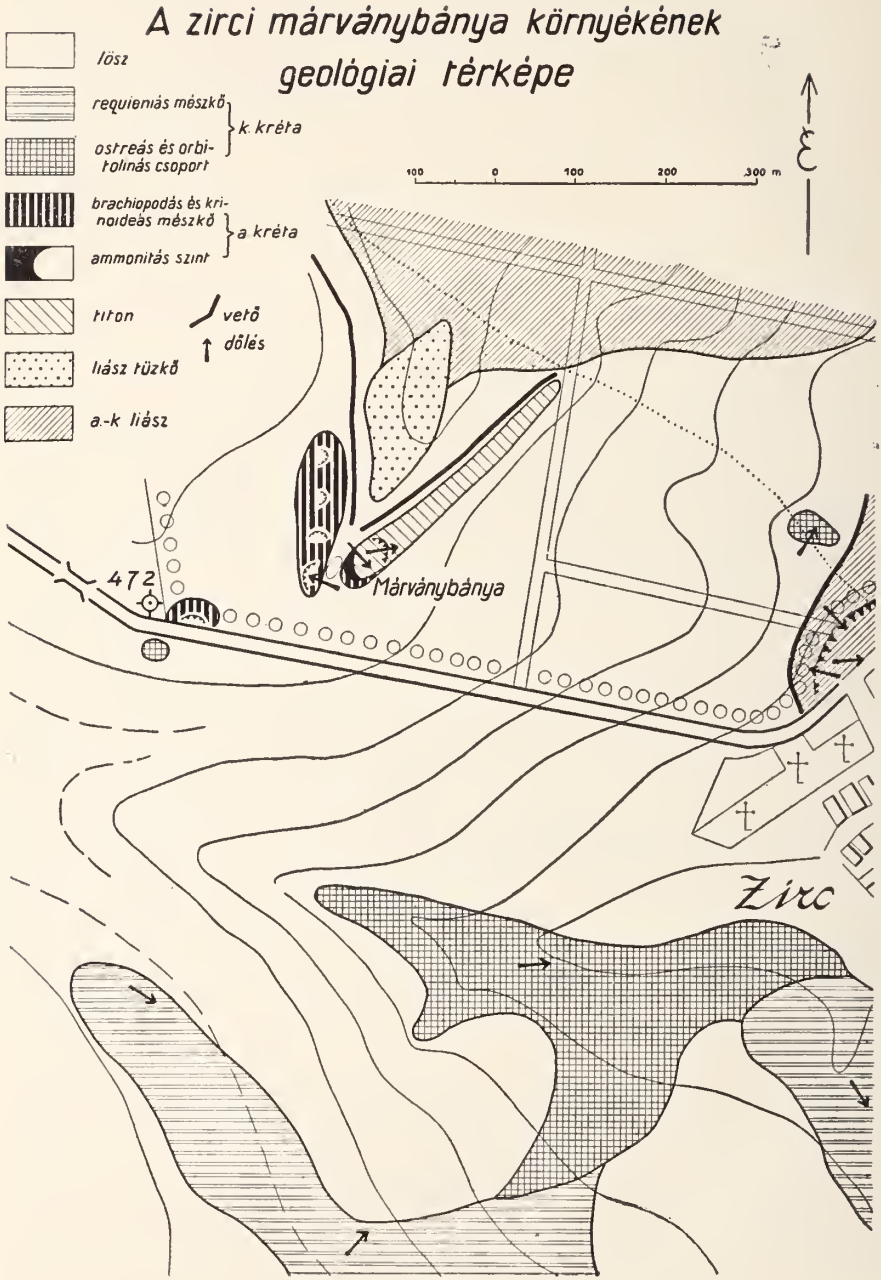
A zirci márványbánya környékének geológiai térképe
lösz
requieniás mészkő
ostreás és orbitolinás csoport
k. kréta
brachiopodás és krinoideás mészkő
ammonitás szint
a kréta
titon
vető
dőlés
liász tűzkő
a.-k liász
100 0 100 200 300 m
472
Márványbánya
Zirc

Fig. 18. ábra.

A jól jellegzett rétegesoportocska igen élesen üt el a fedőjében helyet foglaló, sárgás-szürke ,táblás mészkőtől, amelyre még visszatérek.

Mivel ez az érdekes feltárás, a kőbányászat miatt, rövidesen el fog tűnni, nem mulaszthatom el, hogy részletesbb leírását ne adjam. Az ammonitesekben gazdag, sárgás-vörös mészkő teljes feltárása alig éri el a 15 m-es hosszúságot. Vastagsága változó. Legvastagabb részén is fél méter alatt marad. Mint ahogy megfigyelhető volt, a kis réteg a bánya déli részén kiékelődik s csak vagy 20 m-re észak-é-zakkeletre, a bányába vezető kocsiút mellett található meg egy kis, jelentéktelen foszlánya, amit azonban a térképen külön föltüntetnem nem volt lehetséges. Ebben a kis foszlányban, valamint az egész sárgásvörös színű mészkőrétegben gyakran találni sárga és vörös színű tűzkő darabkákat, melyek élei csak kis mértékben koptatottak. Nem jelentőség nélküli az sem, hogy a titon és kréta rétegek érintkező felülete, amelyet alaposan megvizsgálhatunk, határozott diszkordancia felvételét nem teszi indokolttá; bár a településnek teljes egyönteű voltát is nehéz volna bizonyítani. Inkább azt a benyomást nyeri az ember, hogy ha a titon és alsó kréta rétegek lerakódása között a tengeri elboríttatásban nem is volt megszakadás, mégis, mint az Alpok területén gyakran észlelték az üledékképződésben még ma is nyilt kérdésként szereplő hézagosság léphetett föl. Talán a tengerben feltételezhető áramlatok működésére, esetleg a hullámverésre vezethető vissza az, hogy míg az egyik helyen üledék nem képződhetett, addig egy másikon gazdag faunát tartalmazó képződményt találunk; vagyis a település fészekszerű.

A sárgásvörös színű, vékony mészkő rétegesoport fedő sorozata jóval nagyobb elterjedésű, mint azt a térképen is láthatjuk. Már magában a márványbányában is inkább ez uralkodik. A kiékelődésen túl már közvetlenül a titon fehér mészkővére települ, mint azt más lelőhelyén is látni. Ez a képződmény, mint ahogy a térkép feltünteti, a márványbányától alig 50 m távolságban egy másik fejtésben igen jól fel van tárva.

A márványbánya környékén, a dőlésekből következtethető, antiklinálisszerű település látható. A márványbányai neocom—titon rétegesoportba ugyanis egy sötétsárga, mangánnal átitatott liaszhát összepréselődött tűzkő teste iktatódik be, amelynek két oldalával a titon és neokom sorozatok tektonikai érintkezésben vannak, mit a morfológia is követni látszik. Nem megokolt tehát a titonnak a liászra való transzgresszióját feltételezni az előbb említett tektonikai érintkezés folytán sem. A térképen innen K-re feltüntetett, középső kréta foltocska is csak tektonikai hatásra került a falu végén levő kőbányák liász képződményei mellé.

A márványbánya neocom mészkövének vékony-csiszolatában túlnyomó az alapanyag. A kristályosodott részek túlnyomólag az egykori foraminiferák helyén találhatók. Kisebb szerepüek azok,

amelyek a kis erek kitöltéseinél jelentkeznek. A mészkő mélyebb részeiben kissé elkovásodott részek láthatók. Az érccek közül korrodált hematit, meg limonit találhatók benne apró szemekben. Nagyon jellemzőek a rostos szerkezetű tűzkő szilánkok, amelyek az 1%-ot elérő kvarc mennyisége alatt maradnak. A magasabb részekben zöld színű glaukonit is előfordul.

A szerves maradványok közül a *Globigerina, Textularia, Rotalia* sp.-ek, továbbá crinoideák és echinida tüskék rácsos szerkezetű, különböző orientációjú metszetei voltak benne felismerhetők.

A márványbánya ammonitás rétegeiből meghatározott makrofaunát a túloldali táblázatban foglaltam össze.

Amint a táblázatból is látható, a faunában a cephalopodák uralkodnak. A brachiopodák és a többi állatcsoportok csak alárendelt szerepűek. Meg kell azonban említenem, hogy a táblázatból kimaradt az a pár kis, magányos korall, néhány crinoida kehely, egy pár rossz megtartású csiga és kagyló, meg a nagy számú cápafog felsorolása, amelyek a fáciesviszonyok megállapítása szempontjából fontossággal bírhatnak ugyan, meghatározni őket azonban ez ideig nem lehetett. A kor meghatározását azonban nem befolyásolják az ammonites-gazdagság mellett.

A táblázatból kitűnik, hogy a fauna összetételében a *Phylloceras, Lytoceras, Desmoceras* és *Crioceras* genusok az uralkodók; míg a többibek csak kb. egyharmadát teszik ki a faunának. A fajok egyedszámának eloszlása is hasonló képet mutat. A szintek szerinti megoszlást tekintve, az indifferens, vagyis a neokom mind a három szintjében előforduló fajokat leszámítva, a réteg kora a a hauterivienben jelölhető meg ,azonban a barremien fajok nagy számban való előfordulása arra vall, hogy már nem a legmélyebb hauterivien szint van itt képviselve.

Feltűnő különbség mutatkozik azonban a faunának más lelőhelyekkel való összehasonlításakor. A legtöbb délfranciaországi, svájci lelőhelyen, de még a közvetlen szomszédságban lévő Gerecsében is (43), nagy számban jelennek meg a holcostephanusok, hoplitesek, holcodiscusok; ellenben a márványbányai faunában ezek nyomát se találjuk. Tisztán a meleg tengerekre jellemző *Phylloceras, Lytoceras, Desmoceras* és a mediterrán jellegű *Crioceras* fajok vannak meg benne. Az említett kis, egyes korallok is meleg tengernek a jelenlétét bizonyítják. Amint a táblázatból is kitűnik, faunánk a krimi Biassala faunájával vethető leginkább össze, s mint ott is, a hauterivienek nem a legmélyebb szintjét képviseli. Érdekes az is, hogy mint azt Sayn elég sok franciaországi lelőhelyről bebizonyította, nálunk sem lehet a barremien felé éles határt vonni.

A hauterivien jelenléte az Északi-Bakonyban a Dunántúli Középhegység neokom képződményeinek összefüggését teljessé teszi. Nagyon jól összeesik a Hofmann által talált (14), mecseki neocom képződmény korával is, melyet Vadász a csigák és kagylók alapján, hasonlóan a fenti korba tesz. Ugyancsak a hauteri-

Sorszám	A fajok nevei	Gerecsei neokom márga	Labalani homokkő	Brassói neokom	Dimbovicioare	Felső teschenei rétegek	Grodischti "	Wernsdorfi "	Rossfeldi "	Gardenazza	St. Croix	Châtel St. Denis	Mont. de Lare	Mont. Salève	Escragnolles	Sisteron	Cheiron	Barreme	Berrias	Angles	Biassala (Krim)	Valanginien	Hauterivien	Barremrien	Aptien
1.	*Duvalia dilatata* Bl.		+	+	+		+		+	+			+	+	+						+		+		
2.	*Nautilus pseudo-elegans* Orb.				+						+				+						+	+	+	+	
3.	*Phylloceras Thetys* Orb.	+	+	+	+			+		+					+		+	+			+	+	+	+	
4.	*Phylloceras infundibulum* Orb.	+	+			+	+	+	+	+		+	+	+							+		+	+	
5.	*Phylloceras Rouyanum* Orb.		+												+			+				+	+	+	+
6.	*Phylloceras Winkleri* Uhlig.		+	+				+				+											+		
7.	*Phylloceras* cfr. *Morelianum* Orb.																							+	+
8.	*Phylloceras semisulcatum* Orb.	+				+	+									+				+		+	+		
9.	*Lytoceras subfimbriatum* Orb.	+	+	+	+			+		+	+	+					+	+	+			+	+	+	
10.	*Lytoceras* cfr. *raricinctum* Uhlig.	+						+				+											+	+	
11.	*Lytoceras quadrisulcatum* Orb.	+				+	+	+											+			+	+		
12.	*Costidiscus* cfr. *nodosocostatus* Kar.																				+			+	
13.	*Hamulina* cfr. *subcylindrica* Orb.														+			+			+				
14.	*Hamulina* cfr. *Picteti* Eichw.																				+			+	
15.	*Hamulina* (Ancyloceras) cfr. *pulcherrimus* Orb.															+	+								
16	*Baculites* cfr. *neocomiensis* Orb.	+				+			+			+	+								+	+	+		
17.	*Lissoceras Grassianum* Orb.		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	
18.	*Aspidoceras* cfr. *Guerinianum* Orb.									+					+					+					
19.	*Aspidoceras* (Pachydiscus?) cfr. *Percevali* Uhlig.														+										
20.	*Desmoceras* cfr. *difficile* Orb.				+			+	+		+	+	+	+	+						+			+	
21.	*Desmoceras* cfr. *subdifficile* Kar.																				+				
22.	*Desmoceras* cfr. *cassidoides* Uhlig.				+		+	+		+		+	+								+		+		
23.	*Desmoceras* cfr. *biassallense* Kar.																				+			+	
24.	*Desmoceras crassidorsatum* Kar.																				+			+	
25.	*Crioceras Duvali* Lev.	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+				+		+		
26.	*Crioceras* cfr. *Emerici* Lev.	+	+	+	+			+	+	+				+				+		+			+	+	
27.	*Crioceras recticostatum* Orb.																				+				
28.	*Crioceras* cfr. *angulicostatum* Orb.				+						+										+		+		
29.	*Puchellia* cfr. *pulchellus* Orb.				+																			+	
30.	*Lamellaptichus angulicostatus* Pict et Lor.*	+	+			+	+			+													+		
31.	*Pholadomia Malbosi* Pict.																						+		
32.	*Rhynchonella Moutoniana* Orb.			+									+		+						+			+	
33.	*Terebratula hippopus* Roem.			+							+							+	+		+		+	+	+
34.	*Pygope diphioides* Pict.									+			+					+	+			+	+	+	
35.	*Pygope triangutus* Pict.																					+	+		
36.	*Sphaerodus* cfr. *neocomiensis* Ag.																				+		+		

* Dr. Tranth szíves meghatározása szerint.

vient képviseli Somogyi munkája alpján (36) a lábatlani homokkőből kikerült fauna is. A gerecsei meszes márgák, amelyek az atmoszferiliák által megtámadott helyeken, vele kőzettanilag is közel hasonlóak, elég nagy megegyezést mutatnak cephalopodás képződményünkkel: faunájuk azonban a mienknél már mélyebb szintre vall. A lelőhelyek összehasonlítása egyébként a fácies viszonyok különbözősége folytán is nehézségekbe ütközik. A tescheni és wernsdorfi lelőhelyek neocom rétegeivel kimutatható megegyezés mérsékelt volta is fácies különbségen alapszik, mert a neritikus zónának közelségére utaló, bathiális, mediterrán fáciesű, meszes cephalopodás márványbányai képződménnyel szemben — ott a kárpáti flys fácies van képviselve.

3) *A vékonytáblás, brachiopodás-crinoidás-echinidás, sárgás-szürke mészkő.*

Mint már előbb említettem, ez a mészkő aránylag tekintélyes vastagságú, és a márványbányai sárgás-vöröses ammoniteses mészkő közvetlen fedőjét képezi, így ottani településével már részletesebben foglalkoztam. Fő elterjedése a Zirc környéki hegyrögökre, mint a borzavári Kopaszhegy (Borzavártól délre) déli felére — egészen Tündérmajorig, a Boeskorhegy, Kakashegy és Eperkéshegy területére esik. Folytatása Ziretől nyugatnak Bakonybél felé Taegertől tudjuk, azonban arra felé követni még nem állt módomban. A titonra legtöbbször a közbeiktatott ammoniteses szintek jelenlétével települ, azonban nem mindig. Mert, mint már az előbbi képződménynél tárgyaltam, az ammoniteses szint hiányozhatik s akkor közvetlenül a titonra települ. (Pl. a Boeskorhegyen.)

Kőzetünk mint olyan, nagyon emlékeztet a hierlatz-jellegű, liászkori crinoideás mészkövekre. Tele van crinoidea nyéltagokkal, echinoidea tüskék töredékeivel s különösen a mélyebb szintekben rhynhonellák, terebratulák összepréselődött héjaival. Az összepréselődés miatt ép kövületet gyűjteni a legritkább esetben sikerül bennük.

Ettől a durván szemcsézett és gazdag organikus maradványokat tartalmazó típustól eltérőleg, olyan tagjai is vannak ennek a rétegsornak, melyek fínoman kristályosnak mondhatók. Ebben a szerves élet nyomaival alig találkozunk. Az ilyen rétegek közé, a szerkezet finomodásával a tűzkőzsinórok nagymértékű közbeiktatódása a jellemző: amint azt a márványbányával szomszédos feltárásban és a boeskorhegyi szelvényben szépen lehet észlelni. Az Eperkes- meg a Kakashegyen ezt a jelenséget nem sikerült megfigyelni. Itt inkább a durván szemcsés kifejlődés az uralkodó.

Ahol a tűzkőtartalmú kifejlődés a felszínhez közel található, ott a geológiai multban már régebben fellépett kilúgozó, kioldó hatásokra a rétegcsoportból a mészanyag kioldódott s csupán a sokkal ellentállób tűzkő maradt meg, illetőleg halmozódott fel. Így az alsó kréta kilúgozott maradványának kell tekintenünk a pintérhegyi erdősarok és a borzavári út találkozása mellett lévő kőbánya

(lásd térképvázlat) kilúgozott és elporló tűzkőtömegét.

A kőzet színe a világos sárgás-szürkétől (fő típus) a sötét szürkéig, meg a barnás rozsdavörösig változhat.

Vékony csiszolatban vizsgálva a kőzetet alapanyagának, — a cephalopodás szint sárgásvörös színű mészkövével szemben való — erős megesökkenése a jellemző. A kristályos rész az alapanyagnál több; a durván szemcsés tagokban más alig van. A rostos szerkezetű tűzkő mennyisége erősen megnövekedik; hozzávetőlegesen eléri az 5—6%-ot is. A kvarc mennyisége erősen megesökkent. Jellemző, hogy itt-ott néhány glaukonit szemecske is előfordul benne.

A kőzet csiszolatában, meg a márványbánya szomszédságában levő nagyobb kőbánya mállottabb anyagának iszapolási próbájában *Nodosaria Textularia, Cornuspira, Rotalia, Discorbina, Cristellaria* sp.-ket, néhány szivacstűt sikerült felismernem. A crinoideák, echinidák töredékeinek rácsos szerkezetű metszeteit is szépen mutatják a csiszolatok.

Ezt a crinoideás-brachiopodás rétegcsoportot már Koch Antal (18) és Taeger is ismerték (38), azonban, mivel a fekűjében levő ammoniteses szintről tudomásuk nem volt; a rossz megtartású, majdnem kizárólag brachiopodákból álló fauna alapján nem csoda, hogy a titon magasabb részének vették. Ismételt gyűjtések révén a következő fauna került ki belőle:

Silesites sp. (cfr. *vulpes* Uhlig alakköréből) *Phylloceras* sp. ind., *Desmoceras* sp., *Lytoceras* sp., *Holcodiscus* cfr. *Caillandianus* Orb., *Scaphites* sp. *ind.*, *Belemnites* sp., *Lyra neocomiensis* Orb., *Terebratula* cfr. *acuta* Q., *T.* cfr. *hippopus* Orb., *Terebratula* sp., *Terebratulina* sp., *Rhynchonella* sp. (cfr. *plicatilis* Sow.), *Rhynchonella* sp., *Waldheimia* cfr. *tamarindus* Sow., *Waldheimia* sp.

A kapott fauna, de sztratigrafiai meggondolások alapján is, megokoltnak látszik, hogy ezt a képződményt a hauterivien magasabb szintjébe, a barremien határára tegyük. Ugyanis ezen, mintegy 60 m vastagságot elérő, neocom rétegsor és a később tárgyalandó középsőkréta képződmények közé, melyek az aptiennel kezdődnek, egy szárazföldi időszak iktatódik be a barremienben, amelybe a bakonyi első (eplényi stb.) bauxitképződés ideje esik.

Az alsó kréta vékonytáblás, brachiopodás-crinoideás stb. mészköve egy — felfelé fokozatosan kimélyülő, neritikus fáciesre mutat, amit az aljában tömegesen, szinte kőzetalkotólag fellépő crinoideák és echinoideák számának csökkenése és a tűzkő megjelenése is mutatnak. A kikerült fajok alapján feltehető, hogy képződményünk a, Koch Nándor (19, p. 269—271.) által leírt, tatai Kálváriahegy neocom képződményéhez hasonló, azonban ezt csak helyszíni vizsgálattal lehetne eldönteni.

A látszólagos különbség, ami ez ideig az Északi-Bakony s az ugyancsak krétakorú üledékeket tartalmazó Gerecse—Vértes, meg a Mecsek között (36, 37, 14.) a neocomban fennállott, ezek után eltűnik. Feltehető tehát az, hogy az alsókréta tenger, úgy a Mecsek-

ben, mint a dunántúli Magyar Középhegységben azonos időben hullámzott; azonban a helyi viszonyoknak megfelelőleg, nyomai erős fácies különbségeket mutatva, csak részben maradtak meg.

II. A középső kréta képződményei.

Az előzőkben tárgyalt, alsó kréta képződményekhez viszonyitva a középső kréta képződmények úgy függőleges, mint vizszintes elterjedésben aránylag messze felülnülják azokat. Pénzeskuttól Kisgyónig hosszú széles sávban követhetők a Bakony északi oldalán. Munkámban csak a Kisgyón—Lókút község K-i feléig terjedő részre szoritkozom, mivel a Ny-ra eső részeket még nem állt módomban bejárni.

A középső kréta képződmény, mint azt a részletes vizsgálatok kimutatták, a rétegtani hézag után, az idősebb képződményekre transgresszíve települt. Ezt a tektonikai szempontból nagyjelentőségű transgressziót Dr. telegdi Roth K. professzor úr részletesen feldolgozva rövidesen megjelenendő értekezésében fogja ismertetni, megállapítja az előrenyomuló középső kréta tenger térfoglalásának fázisait; s így ennek részletesebb tárgyalása nem az én feladatom.

Ez a jól tagolható rétegsor, mint az előbb közölt táblázat mutatja, ez időszerint hat, egymástól jól elkülöníthető rétegre, ill. rétegcsoportra osztható, amelyek a legalsó kivételével mind nagyon egységes kifejlődésűek. A legalsó különböző tipusú agyag és márga rétegekből épült fel és jellegzetes transgressziós képződmény amelyen a további tagok megszakítás, azaz hézag nélkül következnek.

A középső kréta rétegsor a turriliteses márgákkal zárul le, amelynek lerakódása után hosszú ideig tartó lepusztulási időszak következik a szóban forgó területen; hogy azután a középső eocén folyamán újra elborítsa a tenger, melynek üledékei, mint legidősebb harmadkori képződmények, a turriliteses márgára települnek. (Nagyweim puszta mellett és a Tés—Vadalmási úton, meg a kistési Kis-kúttól É-ra.)

Az egész képződménycsoport legelterjedtebb, illetőleg legszembeötlőbb képződménye a requiénias mészkő, mely nagyobb szilárdsága folytán a pusztító hatásoknak sikeresebben állott ellen.

Ezek előre bocsátása után az adott stratigraphiai sorrendben lássuk a képződményeket:

1.) Orbitolinás, ostreás, brachiopodás, ostracodás, mészalgás agyag és márga csoport.

A középső krétának legmélyebb szintjét képviselő, fenti rétegcsoportunk, ellentétben a következőkkel, nem homogén képződmény. A legkülönbözőbb összetételű, ill. kifejlődésű üledékek sorából áll, melyeknek egymásra következésében bizonyos szabályszerűség mutatkozik. Jelentős vastagságú képződmény, melynek méreteit a legtöbb lelőhelyen megállapitani nem volt lehetséges. Megközelítőleg a legjobban egyrészt a Zire—Tündérmajor közt a borzavári úttal kb

párhuzamosan húzódó árokrendszerben (lásd. VI. sz. térképen), másrészt pedig a Téstől keletre fekvő, 468-φ-tal jelzett erdő parcellának nyugati szélével párhuzamosan haladó községhatár és a doboshegyi fenyveserdő találkozásának közelében ásott kutatóaknа melletti feltárásban volt lehetséges; ahol is vastagságuk mintegy 50-60 méternek adódott.

E képződmény sor bázisát, mint azt a Tunyoghegy nyugati részén lévő az 1:25.000-s térképen Körtélesnek jelzett, 461 m-es háromszögelési pont közelében levő kőbányákban ki lehetett mutatni, a dachstein típusu liasmészkövön kb. 1 m. vastagságú vörösszínű, vékony, táblás, algás mészkő képezi, amit majdnem kizárólag a *Munieria Haconica* Hantk. mészalga épített fel. A mészalgás pad fölött, kizárólag ostreákból felépített padok vannak feltárva, melyek más lelőhelyeken, pl. a kistési puszta és a 464 m-es magassági pontot képviselő (Téstol nyugatra eső) szélmalom közt a térképen is jelzett mészégető mellett kezdődő árok fejénél, közvetlenül a dachstein liasz mészkőre települnek. Hasonlóan a dachstein mészkőre települnek az alsóperei vadászkastély keleti oldalán délnek húzódó árokban az ostreás padok — de már az algás pad hiányával. Az algás padok jelenlétét az Eperkeshegy 464 m-es magassági pontja közelében a benyúló szántóföld és az erdő szélére eső árokban, a már említett Zirc—Tündérmajori völgyben s az I. sz. térképen feltüntetett két, kis ponton, a Pintérhegyen is ki lehetett mutatni. Az utóbbi négy lelőhelyhez járul még a zirci Kakashegytől nyugatra fekvő, 474-es ponttól északra eső feltárás (a kis víztartó tócsák fekűje), melynek esetében is az also kréta crinoideás-brachiopodás, táblás meszeire települ a középső krétasorozat, mint a tündérmajori völgyben és az Eperkeshegyen. A többi, itt helyszűke miatt fel nem sorolható feltárásban az előbb említettek nem állapíthatók meg. Egyedül az Alsópere puszta közelében ásott Balás-féle bauxit kutatóaknák hányóin voltak megtalálhatók e képződménynek kiszórt darabjai; azonban a beomlófélben lévő feltárásban helyzetük nem volt már pontosabban rögzíthető.

A már ismertetett, algás-ostreás rétegek felett különös, első pillanatra szárazföldi képződménynek látszó, tarka agyagcsoport következik. Ezt a rétegcsoportot tárta fel a már említett tési kutatóakna: közel 6 m mélységig. Itt a kb. másfél m vastag lösz alatt szintén kb. másfél méter vastag, sárga, alul barna mészmárga lemezeket tartalmazó anyag következett. A lemezekből nagyszámú *Terebratula* került ki. Azután egy feltünően ostracodagazdag, tíztizenöt centiméter vastagságú réteg következett, majd barnás, később szürke, majd pedig sárga agyagok, amelyekben ujjnyi vékony zsinórokban ostracodadús beágyazások voltak találhatók; egészen a 4 m mélységig. Alattuk szürkeszínű agyagrétegben ostreák, csigák, vékonyhéjú apró kis kagylók kerültek elő, különösen a meszes konkréciókból. Az itt talált csigákhoz hasonló, illetőleg azonos alakokat talált az eplényi bauxitok fedőjében Vadász E., aki egyébként e rétegcsoportból kikerült csiga fauná

mat is szíves volt meghatározni, amiért e helyt is hálás köszönetemet fejezem ki.

A kövületes szürke agyagréteg alatt az aknában sárgásvörös foltos agyag, majd vöröses, ibolyás színű agyagok következtek. Az utóbbiban azután a feltárás befejeződött. Ezek az agyagok csak látszólag szárazföldi eredetűek, mert ostracodáikra és csigáikra is Zalányi, illetőleg Vadász kimutatták, hogy tengeriek. Így arra következtethetünk, hogy a rétegek anyaga szárazföldi eredetű lehet mégis, valószínűleg a közeli tengerparti sziklákról mosódott be a tengerbe, de a lerakódás voltaképen mégis a tengerben történt.

Az itt tárgyalt agyagokhoz hasonló, erősen zsíros tapintatú plasztikus agyagok a tündérmajori lelőhelyen az algás-ostreás rétegek felett következnek. Így a tési aknában csak a felsőbb részük tárodott fel. Azonban bizonyos, hogy a rétegsor középső részét ezek alkotják. A többi lelőhelyeken nyert tapasztalatok szerint ezek az agyagok mindenütt megtalálhatók, mint ahogy azt Taeger H. is említi a kistési „Csöpögő árokban." A tőle említett szénzsinórokat nekünk is sikerült megtalálnunk. Az alsóperei Balás-féle aknák kiszórt anyagából is előkerültek hasonló szén közbetelepülések darabjai.

A kistési „Csöpögő árokban" az ostreás képződmény felett nagyon szép *bryozoa* törzseket, *echinoidea* tüskéket és *terebratulákat* tartalmazó keményű, szürke színű pad is van. Ez alatt egy igen érdekes, plasztikus szürke agyagot találni, melyben laposra összepréselt csigák és kagylók találhatók.

A rétegsorozat magasabb részét az agyagok fölött, a fedő *requiéniás* mészkő alatt közvetlenül, márgás meszek képviselik. Legszebben a tündérmajori lelőhelyen találjuk mindezeket feltárva (l. 1. sz. térkép), ahol kb 500 m hosszúságban a lelőhelyek egész sora észlelhető. A márgák az agyagok felé lazábbak és agyagosabbak. Bennük úgyszólván szinte kizárólag *orbitolinákból* felépült táblák iktatódnak. A magasabb részek felé haladva, a majdnem kizárólag vastaghéjú *exogirák* és *ostreák-ból* álló közbetelepülések fölött nagyrészt tüskebőrűek, brachiopodák, csigák- és kagylókból álló, tömöttebb padok következnek, melyek az alább felsorolt faunának zömét szolgáltatták.

Az utóbbiak azután átmennek azokba a kövületszegény, tömött padokba, amelyek közvetlenül a requiéniás meszek alatt vannak. Meg kell azonban jegyeznem, hogy a Zire—Tündérmajor-i lelőhely környékén található, erősen zavart tektonikájú területen, ahol a dűlések minduntalan váltakoznak, igen könnyen a requiéniás mészkő fedőjének is tarthatná az ember ezt a képződményt, ha már előzőleg más lelőhelyről sztratigráfiai helyzetét nem ismerné. Így aztán érthető volt Taeger H. ingadozása is.

Ebben a legfelső rétegszögletben feltűnőek azok a kisebb-nagyobb, sötétbarna konkréciók, amiket az ember könnyen bauxitpizolitoknak gondolna. De mint Gedeon Tihamér vegyész-

mérnök úr szíves elemzése mutatja, a 110° on szárított anyag összetételében:

Al_2O_3 = 14·39%	TiO_2 = 0·35%
SiO_2 = 13·94%	MnO_2 = 0·06%
Fe_2O_3 = 59·80%	Izzítási veszteség = 11·46%

foglaltatik, így tehát az Fe_2O_3 uralkodik. Tehát a gumók nem egyebek, mint erősen limonitosodott agyagos konkréciók.

A rétegcsoportról az igen heterogén fáciesű képződmények miatt egységes kőzettani, illetőleg mikroszkópos leírást adni nem lehet. Amint az iszapolási maradékokon végzett vizsgálatok mutatták, a felső, márgás rétegszögletben nagymennyiségű, alig koptatott kvarc szemesét találni, ami a szárazföld közelségét bizonyítja. A készített csiszolatok és az iszapolás is elég gazdag mikrofaunát mutattak; amiket az alábbi részletes fauna felsorolásba vettem fel.

A gyűjtött kövületek legnagyobb része — a brachiopodákat és echinoideákat leszámítva — igen rossz megtartású, úgyhogy közelebbi meghatározást csak elég kevés engedett meg. A kikerült kövületek a következők:

Crustacea: *Decapoda rák* ollója, *Ostracoda* div. sp.

Gastropoda: (Dr. Vadász E. meghatározásai alapján) *Calliostoma sociale* Cossm, *Calliostoma* n. sp. Vadász (cfr. *sociale* Cossm.), *Calliostoma* sp. (aff. *Osteri* Pict. et Camp.), *Pleurotomaria* sp., *Natica* sp. (cfr. *similinus* Choffat), *Natica* div. sp., *Confusiscala* sp., *Clavisccala* (?) sp., *Pseudomelania Urgonensis* Cossm., *Pseudomelania (Oonia)* cfr. *Allardi* Cossm., Pseudomelania sp. ind., *Nerinea* cfr. *aptiensis* Pict. et Camp., *Nerinea* sp. (aff. *erozetensis* Pict. et Camp.), *Nerinea (Ptygmatis)* cfr. *micromorpha* Cossm., *Nerinea* sp. ind., *Bathraspira* sp., *Metacerithium* sp., *Procerithium (Cosmocerithium)* sp. ind., *Paracerithium baconicum* n. sp. Vadász (cfr. *Gauthieri* Peron), *Rostrocerithium baconicum* n. sp. Vadász, *Cerithiella tenuiplicata* Cossm., *Cerithiella* n. sp. Vadász (aff. *tenuiplicata* Cossm.), *Dicroloma (Anchura)* sp. (aff. *maxima* Price sp.), *Tornatina (Retusa) Peroni* Cossm., *Trochacteon* sp. (cfr. *T. Boutillieri* Cossm.), *Trochacteon* sp. ind. (aff. *T. voluta* Zele sp.), *Bulla* n. sp. ind., *Oracteonina* cfr. *segregata* Cossm., *Sulcoacteon* sp. (cfr. *ovoides* Cossm.), *Acteonella* sp. (cfr. *laevis* Orb.), *Acteonella baconica* n. sp. Vadász (aff: *A. crassa* Orb.; *A. terebellum* Cossm.)

Lamellibranchiata: *Lithodomus* cfr. *praelongus* Orb., *Mythillus* sp. ind., *Exogyra* sp., *Ostrea* cfr., *polyphemus* Coqu., *Ostrea* cfr. *Etalloni* Pict. et Camp., *Ostrea* div. sp., *Neithea* sp: (cfr. *Morrisi* Pict. et Ren.), *Pinna* cfr. *Robinaldiana* Orb., *Clavagella* (?) sp., *Corbula elegans* Sow., *Corbula* cfr. *striatula* Sow:, *Lucina* sp., *Agria* sp. ind., *Acropagia* cfr. *subconcentrica* Orb., *Crassatella* sp. ind., *Trigonia* sp., *Venericardia* sp., *Arca* div: sp., *Orbicula* sp.

Brachiopoda: *Terebratula sella* Sow., *Terebratula sella* Sow. var. *Tornacensis* Arch., *Terebratula praelonga* Sow., *Tere-*

bratula praelonga Sow. var., *Terebratula (Waldheimia) tamarindus* Orb., *Terebratula* cfr. *depressa* Lamk.

Bryozoa: *Bryozoa* div. sp.

Vermes: *Serpula* sp. (cfr. *cineta* Goldf.)

Echinodermata: (Dr. Szörényi Erzsébet meghatározásai alapján). *Pseudodiadema (Trochotiara)* sp. (aff. *Humei* Fourtau.), *Holectypus macropygus* Ag., *Archiacia* sp. nov. Szörényi *Euallaster* sp. (aff. *Renerieri* Desor).

Anthozoa: *Thecosmilia* sp., *Cyclolites* div. sp., *Trochocyatus* cfr. *subconulus* Pillet, *Trochosmilia* sp.

Protozoa: *Orbitolina lenticularis* Lamk., *Orbitolina discoidea* Gras., *Orbitolina* cfr. *concava* Lamk., *Miliolina* sp. *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Textularia* sp., *Rotalia* sp. *Cristellaria* sp., *Frondicularia* sp. *Vaginulina* sp. *Operculina* sp.

Plantae: (Dr. Pia J. [Wien] szíves meghatározásai szerint): *Munieria baconica* Hantk., *Gyrogonites* sp.

Ha ezt a faunát, ami elég gazdagnak mondható, a délkelet-franciaországi és svájci lelőhelyek faunáival összehasonlítjuk, feltűnik az, hogy a fajok az urgon fáciest képviselő lelőhelyek fajaihoz hasonlítanak legjobban, illetőleg azok közeli rokonai vannak itt is. A fajok legnagyobb része az aptienbe tartozik, azonban egy nagy részük a neokom magasabb részében, a *barremienben* is előfordul. Legtöbbjük főelterjedése mégis az aptien alsó részébe esik. S ha meggondoljuk, hogy a rájuk következő *requieniás* mészek, úgy faunájuk, mint sztratigráfiai helyzetük szerint az *aptienhez* tartoznak ,akkor nem sorolhatjuk ezt a képződményt se máshova, mint az *aptien* aljára.

Az agyag és márga komplexus a legnagyobb hasonlóságot azokkal az orbitolinás márgákkal mutatja, amelyeket Heim írt le (13. p. 369—385), s amelyek ott az ú. n. alsó és felső Schrattenkalk között foglalnak helyet. Ott azonban ez a szint sokkal vékonyabb. A méretek közti különbséget legnagyobb valószínűség szerint az okozza, hogy míg ott a tenger időszakos elmélyülése idézte elő a márgás képződmények közbeiktatódását, addig nálunk a közeli szárazföldekről nagy mennyiségben belekerült detritus az üledékek képződését meggyorsította, illetőleg megnövelte.

A fauna összetételében helyi jelentőségű s a franciaországi észak-afrikai és spanyolországi lelőhelyekétől eltérő vonások észlelhetők. Így igen érdekes az, hogy a gastropoda és echinodermata faunában nálunk olyan alakok lépnek fel. (*Archiacia*, *Acteonella* cfr. *laevis* stb.) melyek máshol csak később, a *cenoman*, illetőleg a *turon* emeletekben találhatók. Így különös, fiatal típusú alakokkal kevert faunát alkotnak, melyben az egyéb lelőhelyeken csak később fellépő alakok őseit már megtalálni. Ez a jelenség mindenesetre nagy figyelmet érdemel s a további vizsgálatok érdekes eredményeket hozhatnak.

Az előbb elmondottak alapján a képződménysor az *aptien* alsó részének urgon fáciesben kifejlődött részét képviseli, ami végeredményben Douville nézetével összhangban van. (6. p. 118.)

A fenti képződmény csoport gyakorlati szempontból is nagyfontosságú. Az Északi Bakony is mint általában a dunántúli (délnyugati) Magyar Középhegység, vízben szegény terület. A szóban forgó vidéken a magasabb fekvésű helységek vízellátása szorosan e képződményhez kapcsolódik. Ugyanis nagy területeken ez az egyetlen vízrekesztő ill. víztartó rétegcsoport, így a fedő mészkövek és egyébb képződmények leszivárgó vizét ez fogja fel, s ha a dőlési viszonyok kedvezőek, forrásként adja fel. A források tehát a képződmény jelenlétét jelzik, még akkor is, ha a képződményt magát eltakarja a lösz, a bakonyi sztratigráfia legádázabb ellensége.

2. *A requiéniás mészkő szintje.*

Ez a jellegzetes képződmény morfológiailag is legfeltűnőbb jelenség az egész Északi Bakony területén; pedig aránylag nem vastag képződmény, átlagban csak 30 m-esnek vehető. Majdnem mindenütt sziklás szirtekként emelkedik ki a környezetből s már messziről feltűnnek hatalmas tömbjei. A atmoszferiliák által megdolgozott felületén a kőzetet alkotó pachyodonták kimálló héjmetszeteit látni, amelyek folytán érdes, egyenetlen felületű lesz. A kőzet friss törési felülete is egyenetlen. Színe a piszkos sárgától a szürkéig változhat. Rendesen tömött szövetű, de nem egységes összetételű. A kövületek kalcitos héjai mint világosabb csíkok jelennek meg benne. Az előbbi jellemvonások persze nem mindenütt ilyenek. Helyenkint olyan padok vannak benne, melyek szabad szemmel nézve teljesen homogénnak látszanak. Ezek rendesen sokkal keményebbek és törési felületük is sírabb és élesebb. Helyenkint — megütve — erős bitumen szagot árasztanak, úgyhogy gyakran már ez is megkülönbözteti őket a magasabb szintektől.

A réteg fekűje felé jól elhatárolódik, ellenben a fedő felől nem mindig. Az alkotórészeit kitevő pachyodonták számának csökkenése és a tömöttebb szerkezet folytán ugyanis hasonlóvá válik külsőleg a felette megjelenő orbitolinás mészkő rétegcsoport képződményéhez, amelynek szintén akadnak hasonló színű és tömöttségű padjai.

A requiéniás mészkő a legkülönbözőbb helyeken hasonló szerkezetet mutat, azonkívül mivel nehezen oldódik és a környezetéből rendesen élesen kibukkan, jól felismerhető tájékozó szintnek vehető.

Kövületei jórészt Neumayr *Pachyodonta* csoportjába tartoznak.

Mikrofaunájában, mint a csiszolatokból megállapítható volt, *Rotalia* sp., *Textularia* sp., *Miliolina* sp. *Quinqueloculina* sp. vannak jelen; más, meghatározatlan fajokon kívül. A kőzetcsiszolatban feltűnő az ércek hiánya. Az alapanyag kissé alárendeltebb a kristályos részekkel szemben, mely utóbbiak egyrészt az átkristályosodott foraminiferákból, másrészt a pachyodonta héjak apróbb törmelékeiből és a kalcit-erek átmetszeteiből adódnak ki.

Makrofaunájában, mint a következő kis táblázat mutatja, csak néhány faj van:

Sorszám	A fajok neve	Tés	Zirc	Oberer Schrattenkalk Churfirsten Mattstock	Sainte Croix	Perte du Rhone	Mont Salève	Oregon	Apt	Brouzet	Bouche de Rhone	Isere	Barremien	Aptien	Urgonfacies
1	*Natica* sp.	+													
2	*Nerinea* div. sp.	+													
3	*Agria Blumenbachi* Studer.		+	+			+			+			+	+	+
4	*Tucasia carinata* Math.*	+		+	+	+		+	+		+		+	+	+
5	*Tucasia transversa* Paquier.*	+						+	+			+		+	+
6	*Requienia ammonia* Goldf.		+	+	+	+		+					+	+	+
7	*Requienia Pellati* Paquier.*	+								+			+		+
8	*Vola* sp.		+												

* Dr. Kühn O. szíves meghatározása alapján.

A fajok, mint ahogy a táblázat is mutatja, jellemző urgon faciesűek, s az isopikus viszonyok mellett igen hosszú életűek. Korukat a helyi stratigrafiai viszonyok szabják meg és így nálunk az *aptienbe* kell helyezni őket. Nyugat Európában általában két requiéniás mészkő csoportot lehet megkülönböztetni, amelyek közül területünkön csak egynek, a fentinek jelenlétét sikerült megtalálni. Mivel fedőjében az orbitolinás mészkő csoport már átmeneti rétegsor az *albienbe* és a korbeosztás szempontjából fontos az, hogy kb. megfelelő vastagságú rétegösszletek képviseljenek egyes szinteket, megokoltnak mondható az, ha az aptienbe tesszük e réteg képződésének idejét.

Itt azonban eltérés mutatkozik Donville felfogása (6. p. 118), és az én felfogásom között. Ő ugyanis a *Pseudotucasia santanderensis* és az *Euradiolites* sp. alapján, melyek közül az első Santander környékén (14. a. p. 12-13) is az *aptienből* van említve, e réteg csoportot mégis — az *albienbe* teszi. Bár ezen alak jelenlétét magamnak nem sikerült itt kimutatnom, megokoltnak látszik, ha az *aptienbe* helyezzük a réteget, amit egyébként a barremienben előforduló fajok is megokolnak. Legcélszerűbbnek látszik azt a képződményt Heim svájci „Oberer Schrattenkalk"-jával azonosítani (13), mint ahogy általában a többi felsőbb szintek is az onnan közölt szelvényekben leírt képződményekkel hozhatók a legjobb kapcsolatba.

3. Az orbitolinás, tömött mészkő.

Ezt a rétegcsoportot a benne nagy számmal előforduló orbitolinákról nevezem el, amelyek leggyakoribb, legjellemzőbb kövületei. A szint vastagsága kb. 15-20 m. A kőzet alsó padjai rendszerint sárgásak, míg felső padjai inkább sárgás-szürkék, illetőleg szürkék; mint pl. az alsóperei Tunyok hegy keleti részének északi oldalán levő kőbányákban látható. A kőzet törése kagylós, vagy sima. Szerkezete

tömött. Rendesen jól rétegzett padokban lép fel, ugyhogy már ez is eléggé megkülönbözteti a mélyebb szintű, requiéniás mészkőtől, melynek szinben és szövetben is hasonló, azonban lényegesen vastagabb padjai vannak. A rétegcsoport tehát szinre két egymástól eltérő tipusra oszlik: de az *orbitolinák* uralkodó szerepüek mind a kettőjükben.

Az alsó, sárgásszínű részben feltünő nagy *nerineák*, meg *brachiopodák* uralkodnak. Csak innen került ki az *aptien* tipusu *Catopygus nasutus* Desor. s a *Holectypus macropygus* Ag. faj is, míg a felső csoport fő jellemzői a tömegesen előforduló *brachiopodák*, *lamellibranchiáták;* továbbá az *albien* tipusu *catopygusok* és *holasterek;* valamint néhány meghatározhatatlan *cephalopoda*.

A két eltérő tipusú rétegösszletet egymástól elkülöniteni a hiányos feltárás és az átmenetek miatt alig lehetséges. A teljesség kedvéért, meg mivel sztratigráfiailag is figyelmet érdemel, említem meg ezt a megfigyelésemet: ugyanis a további gyüjtések és a szerencsésebb feltárások talán lehetővé fogják tenni, hogy az *aptien* és az *albien* határát e rétegcsoporton belül meghúzhassuk. Nagyon valószínű az, hogy az alsó rész még az *aptienhez* csatlakozik, ellenben a felső rész már az *albien* bázisa.

A gyüjtött kövületek a közelebbi meghatározásokat csak részben tették lehetővé. Ugyanis nagyrészt csak kőbelek; igy a részletes feldolgozáshoz nem épen a legideálisabb paleontológiai anyagot adók. A fauna a következő:

Crustacea: Decapoda rák olló.

Cephalopoda: Turrilites sp. ind. *Ammonites* div. sp.

Gastropoda: Ringinella sp., *Avellana* sp., *Natica* div sp., *Trochus* sp., *Emarginula* cfr. *Gueranguerí* Orb.

Scaphopoda: Dentalium div. sp..

Lamellibranchiata: Lithodomus sp. *Exogira* sp. (aff. *aquila* Orb.), *Exogira* div. sp., *Ostrea* sp., *Alectryonia* sp.. *Plicatula* div. sp., *Neithea* cfr. *quinquecostata* Sow., *Pecten* sp. (a P. *Dutempleí* csoportjából), *Pecten* div. sp., *Pholas* cfr. *subcylindrica* Orb., *Pholas* sp. ind.. *Cyprina* sp., *Cardium* aff., *Ranlianum* Orb., *Cardita* sp., Pectunculus sp., Arca sp..

Brachiopoda: Terebratula sella Sow. var., *Terebratula* cfr *sella* Sow. (juv.), *Terebratula* cfr. *Sella* Sow. var. *Upvarensis* Walk, sp. *Terebratula acuta* Qu., *Terebratula* cfr. *tamarindus* Sow., *Terebratula Saadensis* Coqu., *Terebratula esserlensis* Pict., *Terebratula* cfr. *Dutempleana* Orb., *Terebratulina* sp.,

Echinodermata: Catopygus nasutus Desor., *Catopygus* cfr. *cylindricus* Desor., *Holaster laevis* de Luc., *Holectypus macropygus* Ag.,

Protozoa: Orbitolina concava Lamk., *Orbitolina* div. sp.

Az orbitolinás szint kőzeteiből készitett, vékony csiszolatok is különbözőek aszerint, amiut a sorozat mélyebb, vagy magasabb részének kőzeteiből készültek. A mélyebb részből származóak a requiéniás meszekéhez hasonló szerkezeti képet mutatnak és faunájuk is

ahhoz hasonló. Ellenben a felső rétegből származó, vékony csiszolatok képe a következőkben említendő, szürke mészkő csoportéhoz hasonló.

A faunának kevertsége az *aptien* és *albien* fajok jelenléte e rétegnek átmeneti jelleget kölcsönöz. Így Douvillével szemben itt is eltérés mutatkozik (6. p. 117-118.). Azonban ez az ellentét könnyen érthetővé válik akkor, ha hozzáfűzöm azt, hogy Douvillé „Orbitolinenkalk" szintjébe az általam elkülönített orbitolinás mészkövön kívül, a lemezes szürke mészkő csoport s talán még a glaukonitos márga is bele tartoznak, mely utóbbiak, mint látni fogjuk, már kétségen kívül az *albienhez* sorozandók.

Az orbitolinás mészkő képződmény szintén az urgon faciest képviseli, azonban a requiénias meszeknél mélyebb tengerre utal. Így világosan követhető benne a tenger lassú, fokozatos mélyülése, azonban még mindég partközeli a képződmény.

4. *A szürke, táblás mészkőcsoport.*

Ez a feltűnő rétegcsoport, bár Téstől északra a Gajában nyíló árkokban a rétegek arányilag lapos dőlése miatt az első pillantásra lényegesen vastagabbnak tetszik, mint azt a Gaja-áttörés (lásd 19. ábrát -ben levő feltárások mutatják, meglehetősen vékony. Alig 10-12 m vastagságu. E minimális vastagságnál az egyéb lelőhelyek szelvényeiben végzett számitások szerint a vastagság tekintélyesebb ugyan, azonban 25-30 m-nél többnek ott sem adódott ki.

Az orbitolinás, tömött mészkő fedőjében úgyszólván kivétel nélkül megtalálható ez a képződmény. Jellegzetes és feltűnő szürke szine miatt könnyű felismerni. Nem teljesen egységes összetételű, mert szorosabban véve két megjelenési formáját, illetőleg tipusát tudtuk benne megkülönböztetni. Azt, hogy ezek egymáshoz való viszonya milyen, azt a hiányos feltárások miatt máig sem lehetett tisztázni.

Az egyik a speciális, féregkuszási, illetőleg féregjárat kitöltésekhez hasonló életnyomokkal jellegzett tipus; illetőleg lemezes mészkőcsoport, amelyben ezeken kívül csak néhány összepréselt, deformált echinidát lehetett találni. Ez az előbb említett állandó és igen jellemző életnyom más állatcsoport munkája is lehet. Esetleg valamelyik mészszivacs maradványa. Ez a fácies az inotacsőszpusztai út mentén van a legjobban feltárva.

A másik, az előbbitől merőben eltérő fácies: a vastagabb táblás padokat alkotó, erősen tömött, csukaszürke színű mészkő. Ebben szerves maradványt ezideig nem sikerült találni. Nagyon ellentálló, élesen szilánkolódó és majdnem sima törésű kőzet. Mivel a padok mentén jól elválik és elég nagy lapos tömbökben fejthető, az ottani helyi kőbányászatnak rendszerint ez a főanyaga.

A szürke mészkőcsoport mikroszkopi szerkezetére jellemző, hogy az előző kettőhöz viszonyítva alapanyaga jóformán alig van. Alkotórészeinek elhelyeződése már szinte márványos szövetű. Anyagunk

főleg mészkarbonát, de elég sok a limonit és a hematit is, melyek közül inkább az utóbbi gyakoribb.

Meg kell említenem, hogy sokszor igen kétséges e kőzetcsoportnak elhatárolása a fekükjében található orbitolinás mészkőtől — ha csak a kövületek útba nem igazítanak, mert petrográfiailag szinte észrevétlenül megy át az alatta levő képződménybe.

E rétegcsoportnak legjellemzőbb vonása a fauna szegénysége. Az albienre jellemző két *echinidea:* a *Catopygus* cfr. *cylindricus* Desor és *Holaster laevis* de Luc., rendesen erősen deformált példányain, meg a már említett életnyomokon kívül, amelyeket legjobban a *Lythistida* csoporthoz tartozó *Doryderma* cfr. *dichotomum* Ben., az angliai mélyebb *albienből* ismertté vált, elágazó mészszivacccsal lehetne azonosítani, egyéb a kőzetben nem található. Mikrofaunát sem sikerült a csiszolatban találni, ami mind azt bizonyítja, hogy a kőzet erős átalakuláson ment keresztül.

Helyzete és az említett fajok kétségtelenné teszik, hogy a rétegcsoport az *albienhez* tartozik; továbbá, hogy az előbb tárgyalt üledékekhez viszonyítva mélyebb tengerben keletkezett képződmény.

5. *A glaukonitos márgacsoport.*

Ez az aránylag elég kevés helyről ismert réteg (előfordulásainak zöme, mint azt a VII. sz. tábla is mutatja, Bakonynána határába esik) egyébként egyike a legjellegzetesebb és legkövületdúsabb középső krétaképződményeknek: kimondott vezérszint.

Lefelé való elhatárolása elég nehéz, mert fő jellemzői a tömegesen előforduló glaukonit szemek a szürke mészkő legfelsőbb padjaiban is bőven megvannak már. Azonban szerkezeti szempontból, s ami még fontosabb és jelentősebb, faunisztikai szempontból, teljesen eltér tőle.

Mint érdekes megfigyelést, meg kell említenem itt azt is, hogy a glaukonitos márga egyik feltárásában — a Kistés pusztától É-ra, a Vadalmási malommal szemben nyíló árokrendszernek legnyugatibb, a Kistés—Bakonynána-i út 386 m pontjától délre, mintegy 650 m-re kezdődő árokfőjén — a szürke mészkő erősen kemény, hullámos felületű padjain az egyenetlenségeket kitöltve települ a márgacsoport.

A glaukonitos márga rétegvastagsága elég változó; azonban átlagban csak 2—3 m körül mozog. Szerkezetére nézve nagyon jellemző a kisebb-nagyobb (az atmoszferiliák által többé-kevésbbé elváltoztatott), sötét gumók, tömbök sokasága és a köztük levő lazább, de szintén elég nagy mésztartalmú kötőanyagnak váltakozása. Nagyon hasonló a Heim által a Churfirstenből leírt és leféryképezett (13. p. 277. Fig. 93.) „Knollenschicht" típusához. Mint a neve is elárulja, erős glaukonit-tartalma a fő jellemvonása. A glaukonit mondhatnók telíti, illetőleg átszövi az egész kőzetet. A gumók, illetőleg tömbök kövületekben kevésbbé dúsak, mint a köztük levő lazább

részek. Az utóbbiakban sokszor szinte fészekszerűen, azonban egyébként is aránylag nagy bőségben ülnek a kövületek.

Mivel e réteget, de a többi középső kréta képződményt is legszebb feltárásokban Bakonynána környékén találtuk meg, telegdi Roth K. professzor úr szives megbizása folytán részletes felméréseken alapuló felvételt készítettem a bakonynánai Gaja-áttörés környékéről. Mint ahogy a mellékelt VII. sz. tábla is mutatja, a lehető legrészletesebben igyekeztem az előforduló színteket egymástól elválasztani s a képződmények vastagsági viszonyait megállapítani.

Amint a térképről láthatjuk, a képződmények egy nagyjából nyugodt települést mutató táblának a Gaja áttörése folytán feltárt képét mutatják. A nyugati rész már tektonikailag zavartabb településű.

A térképen a középső kréta teljes rétegsorát megtalálni, bár az ostreás-orbitolinás agyag és márga csoport, mint látható, csak tektonikai okok folytán került a felszínre s így ennek vastagságát itt megállapítanom nem sikerült. Hasonlóképen áll a dolog a requiéniás mészkővel is. T. i., ahol a fekűje kibukkan, ott a fedő sorozata hiányzik, másutt meg ellenkezőleg, úgyhogy biztos határokra itt sem tehettem szert. A többi képződményeknél a Gajának *Bakonynána — Vadalmási malom* közti szakaszán a szerencsés feltárások folytán már oly adatok álltak rendelkezésemre, amelyek a valóságnak az egész területen megfelelnek, s amelyeket a képződmények részletes tárgyalásánál megadtam.

A területen a középkrétánál idősebb képződmények közül a dachstein tipusu liász és a középkréta közé eső sorozat hiányzik. (A *barrémien* szárazföldi időszakában denudálódott.) Igy aztán, mint azt egy távolabbi ponton, az *Ördöglyuk barlang* mellett, a tőle É-ra észlelt feltárásban jól látni, a közepső kréta a dachsteini-liászra transzgredált.

A középkrétánál fiatalabb képződmények közül egy erősebb vető mentén felszínre került még a közép eocén mészkő és az oligocén márgaképződmény, valamint a hozzájuk csatlakozó középmiocén kavics. A középmiocén kavics nyomait egyébként a később következő turriliteszes márgák fedőjében is megtalálni kis foszlányokban, több ponton. *Bakonynána* déli szélén húzódik az a nagy vető, amely a *Dudar-i* mezozoós vonulat, meg a *Tés—Bodajk*-i közti nagy süllyedést hozta létre.

A térkép nyugati részén, a *Bakonynána—Felsőpere* közti út mentén tektonikai érintkezés folytán a legmélyebb középső kréta képződmény (az ostreás-orbitolinás agyag és márga csoport) mellé került a glaukonitos csoportot fedő turriliteses márga. Itt a képződményeket feltáró árokban jól látszik, hogy az ostreás-orbitolinás agyagok a középső kréta utáni kéregmozgások alkalmával, mint könnyen plasztikussá váló képződmények, a merevebb requiéniás meszek között — eltolódási szintként szerepeltek. Igen szépen látni, hogy a kikenődő agyagokon hogyan torlódtak egymásra a merev sziklatömbök és így könnyen érthetővé válik, hogy az

ilyen helyeken miért vékonyodik el az egyébként tetemes vastagságú ostreás-orbitolinás képződmény.

A térképről az is látható, hogy a *Gaja*-patak a kréta képződményeknek csapásirányát követi. Ennek megváltozása a patak irányát is megváltoztatja. Tehát a Gaja epigenetikus völgy, amit a kemény kréta mészkövekbe vájt szűk, eróziós völgyében a „*római fürdő*" néven ismert vízesés is jelez, a Vadalmási malomtól nyugatra levő nagy kanyarulat után, a térképembe rajzolt ÉÉK-i irányú dőlésjel mellett.

A térképhez még azt kell hozzáfűznöm, hogy a glaukonitos márgacsoportot — hogy a térképen feltüntethető legyen — lényegesen torzítva kellett rajzolnom.

A glaukonitos márga mikroszkópos szerkezetére jellemző, hogy az alapanyag uralkodó benne. Az alapanyagban az igen nagy, zöld színű glaukonit szemek elég sűrűn fordulnak elő. Helyenként legömbölyödött, apró kvarcszemek is találhatók benne. A foraminiferák a kőzet felépítésében alárendeltebb szerepűek, s őket legtöbb esetben, még megközelítőleg sem lehetett a csiszolatban meghatározni. E rétegeket a bakonynánai Gaja-áttörés mentén levő nagy kőbányában észlelhető előforduláson kívül, még négy jelentősebb lelőhelyen találtuk meg, jó feltárásban. Közülük kettőt a 2. sz. térképen fel is tüntettem. Az egyik a Bakonynánáról Felsőperére vezető út mentén húzódó árok északi oldalán fekvő kőbányában, a másik ettől ÉÉNy-ra, a Gaja egy kis, száraz oldalvölgyében nyitott kőfejtőben van. A harmadik lelőhely a Bakonynánától DDNy-ra emelkedő Csigahegy 444.9 m magassági pontjától ÉÉNy-ra fekvő erdőben húzódó árok fejétől mintegy fél km-re fekszik. A negyedik egy jóval távolabbi ponton, a Várpalotáról Inotapusztára vezető úttól keletre kezdődő s a villanyműnél a Gajába torkoló árokban, a csőszpusztai iskolától mintegy fél km-nyi távolságban É-ra fekszik.

Mint a táblázatból is kitűnik, az aránylag elég szép számú fauna, Jacob (15) részletes tanulmánya alapján az ő VI. zónájának kövülettársaságával egyezik meg a legjobban. Ezt az *echinoideákból, lamellibranchiatákból ,gasteropodákból* és *cephalopodákból* álló *albien* és *cenomanien* típusokat keverten tartalmazó fauna társaságot Renevier (31a) *vraconnien* névvel jelöli. Ez képviseli Haug (14a, p. 1164.) szerint a legfelsőbb *albient*. A táblázatban szereplő fajok megokolttá teszik, ha ezt a szintet én is az említett *vraconnien*-nel azonosítom. De meg kell jegyeznem, hogy a szint Jacob beosztása szerint a *Morioniceras inflatum* Sow. zónájának felel meg leginkább: ami feltűnő — a *Turrilites Bergeri* Brong. fajt kétséget kizáróan e szintben kimutatnom — legalább is eddigi gyüjtéseink alapján, nem lehetett. Az azonban kétségtelen, hogy az *albien*-nek magasabb szintjét képviseli, amit a *cenoman fajok* nagyszámú előfordulása is bizonyít.

A faunatársaság arra utal, hogy e képződmény nem képződhetett nagy mélységben. A glaukonitképződés, mint azt régen meg-

állapították, a hemipelágikus övben megy végbe. Azonban, ha tekintetbe vesszük azt, mint az újabbkori tengerkutatások is kimutatják, hogy a litorális, illetőleg neritikus övben is képződhetik glaukonit, akkor e fácies képződési mélységét két- háromszáz mnél mélyebbnek nem vehetjük.

Rétegünk kb. megfelel a tátrai glaukonitos márgának, aminek faunáját Passendorfer (24, p. 539—546.) szintén a *Mortoniceras inflatum* szintjébe sorozza.

6. A turriliteses márga

A középső krétaképződmények legfiatalabb, illetőleg legfelsőbb tagja, mint már jeleztem, a turriliteses márga. Ez igen elterjedt képződmény. Hatalmas feltárásai a Gaja völgyének déli oldalán világos-szürke foltokként már messziről előtűnnek. Így pl. legnagyobb foltban a Zsidómalomtól DDK-re, a 282 m magassági pont mellett szerteágazó árokrendszerben, továbbá az Inotapusztától DK-nek lenyúl erdőnyelv 270 m pontja közelében észlelhető. E két jelentősen nagyobb feltáráson kívül még számos kisebb lelőhelye van, amelyek felsorolása itt hosszadalmas volna. Ugyancsak számos feltárás mellett halad el a Kalócmalomtól Jásdon át Bakonynánára vezető út, melyek közül a jásdi faluvégen levőt, illetőleg a többi Jásd környékieket, mint azt a közelebbi lelőhelyi adatokat nélkülöző cédulák mutatták — Hantken is felkereste. Ugyancsak gyűjtött ő a Csőszpuszta körüli feltárásokból is, azonban szintén közelebbi megjelölés nélkül, úgyhogy anyagának használhatósága ma már elég gyenge, bár igen nagy a valószínűség, hogy lelőhelye, a Csőszpuszta és Inotapuszta közti, ma már elpusztult útbevágási lelőhellyel azonos.

A Bakonynána környéki lelőhelyek, mint a 19. sz. ábra mutatja, szintén elég jó feltárásai e képződménynek. Közülük is leggazdagabb az, amely a Gaja és a felsőperei út találkozásánál van. A turriliteses márga egy lényegesen magasabbnak vehető, sötétszürke, tömött, lemezes-pados rétegsorát tárja fel a Gajának ÉÉNy-i, fővölggyel párhuzamos mellékága. Az itt szerkesztett szelvény azt mutatja, hogy az egész képződmény kb. 60—70 m vastagságú. Ez pedig Dr. Vitális Sándor szíves közlése szerint, a Szapár—Jásd környékén eszközölt fúrásokban észlelt vastagsággal összhangban van.

Zire közelében — az Eperkéshegy keleti oldalán, az Eplény—Olaszfalui út mentén is fel van tárva ez a képződmény. Vastagsága azonban itt, mint a legtöbb helyt, nem állapítható meg az elfödő lösz miatt. Egyébként az Eperkeshegy talán az egyetlen hely, ahol az alsó- és középsőkréta rétegsor egy profilban hiány nélkül követhető. Ugyanis, mint az a jelen évi március végi legutóbbi kirándulásunkon bebizonyosodott, a titon *cephalopodás* mészkő felett és a rátelepülő alsó kréta durván szemcsés *brachiopodás-crinoideás* szürke mészköve alatt a *cephalopodás* mészkövek is elő-

bukkanak és így a titontól a középső kréta végét képviselő turriliteses márgáig a teljes rétegsor nyomozható.

A márga színe világos, fehéres szürke, esetleg sárgás. Magasabb részében, mint már említettem, sötétszürke. A glaukonitos márga felé eső, alsóbb részeken a kőzet nagyon porozus. Az agyagrészeket alárendeltebb mennyiségekben tartalmazó meszes márga a vizet is átbocsájtja. Ellenben magasabb padjai már agyagosabbak.

A glaukonitos márgától legtöbbször éles határral válik el, aminek az az oka, hogy a glaukonit majdnem teljesen eltűnik a kőzetből. Egyes helyeken azonban, a legalsó részein találni még kisebb-nagyobb gumókat, amelyek a fekűjét alkotó glaukonitos márgának jellegét mutatják, azonban már itt is feltűnő a glaukonit szegénység.

A márga kőzettani vizsgálatánál a legfeltűnőbb az, hogy nagyrészt alapanyagból áll. A kristályos részek, amelyek az egykori, a csiszolatokban már alig felismerhető forminiferák helyén találhatók, a kőzet anyagának egyharmad részét is alig érik el. Leginkább kalcit az anyaguk; az ércek közül pedig hematit és limonit észlelhető. A kőzet az aránylag magas mésztartalom miatt alig iszapolható. Meghatározásra érdemes mikrofaunát ezideig még nem sikerült találnom benne.

A képződményre általában jellemző, hogy a kövületek mennyisége a glaukonitos márgákhoz mérten erősen megcsökkent ezzel szemben azonban az egyének méretei erősen megnövekedtek. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a glaukonitos márgákban hatalmas méretű példányok (pl. egy 60 cm átmérőjű *Pachydiscus*) elő nem fordulnának. Itt csak arra óhajtok rámutatni, hogy a tüskebőrűek, továbbá a *Holcoscophites Hugardianus* Orb. a *Turrilites* sp-k és *Mortoniceras* sp-k, melyek a glaukonitos márgákban egészen aprók, a *turriliteses* márgában azoknál sokszor 4—5-szörte nagyobbak. Feltűnő továbbá az is, hogy míg az előbbi képződményben a *turriliteses* nagy fajgazdagságot mutatnak, itt csupán két fajban fordulnak elő. Ez a faunaelszegényedés és az arányok növekedése arra mutat, amit egyébként a kőzettani megfigyelések is bizonyítanak, illetőleg alátámasztanak, hogy a tenger kimélyülése fokozatosan folytatódik. Így a megváltozott életfeltételekhez inkább alkalmazkodni tudó fajok további léte volt csak biztosítva. Általában már a hemipelágikus öv mélyebb részében leülepedett üledéknek vehető ez a képződmény, s így kimondhatjuk azt, hogy a középső krétatenger ebben az időszakban volt a legmélyebb. Hogy a középső krétatenger további sorsa mi volt, azt a területen a harmadkor kimutatható legidősebb képződménye, a középeocén és kornik közt eltelt, hosszú letarolási időszak alatt végbement lepusztulás folytán — további adatok hiányában ma már megállapítani nem lehet.

A több lelőhelyről kikerült fauna összehasonlító táblázata a következő:

Sorszám	A faj neve	Perei úti feltárás	Csősz-Inola pusztai út	Gajaütörés és mellékárka	Zsidó malom DDK.	Eperkes hegy K.	Isere (Fauge) Z. VI. b⊙	Bauges (Savoie) Z. VI.a⊙	Ste. Croix	Perthe du Rhone	Churfirsten Turrilitenschicht	Sineaia	Madagascar	Tátra	(Hauer) Pénzeskúti réteg	Albien	Cenoman
1	*Ostracoda* sp.	+		+		+											
2	*Mortoniceras* (Subschloenbachia) *inflata* Sow.	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	*Mortoniceras* (Subschloenbachia) *aequatorialis* Koss.		+										+			+	+
4	*Mortoniceras* (Subschloenbachia) sp. aff. *perinflata* Spath.	+														+	+
5	*Holcoscaphites Huaardianus* Orb.	+											+			+	+
6	*Scaphites* sp.	+		+													
7	*Acanthoceras* cfr. *Mantelli* Orb.	+		+							+	+			+		+
8	*Stoliczkaia dispar* Orb.	+	+				+			+	+	+		+	+	+	
9	*Hoplites* cfr. *falcatus* Mantell.	+	+		+										+	+	+
10	*Desmoceras* (Beudanticeras) aff. *Beudanti* Borong.	+						+		+	+		+	+		+	
11	*Desmoceras* sp. ind.				+												
12	*Latidorsella latidorsata* Mich.	+					+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
13	*Puzosia Mayoriana* Orb.		+					+	+	+		+	+	+		+	+
14	*Puzosia* cfr. *planulata* Sow.			+			+						+		+	+	
15	*Puzosia* sp.			+													
16	*Baculites?* sp.				+												
17	*Turrilites Beraeri* Brong.	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
18	*Turrilites Puzosianus* Orb.		+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
19	*Hamites* (Anisoceras) *armatus* Sow.			+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+
20	*Hamites* (Anisoceras) *perarmatus* Pict et Camp.	+		+	+	+	+		+						+	+	+
21	*Hamites* sp. (H. aff. *Sablieri* Orb.	+			+											+	
22	*Hamites* div. sp.	+															
23	*Crioceras?* sp.				+												
24	*Ptychoceras* sp. ind.	+			+												
25	*Lytoceras* (Gaudryceras) *Scaya* Forb.				+								+				+
26	*Nautilus* cfr. *elegans* Sow.			+			+										+
27	*Nautilus* div. sp.	+	+														
28	*Neritopsis* sp.	+															
29	*Pleurotomaria* sp.	+		+													
30	*Plicatula* sp.				+												
31	*Pseudodiscoides cylindricus* Lamk.					+	+				+					+	+
32	*Holaster laevis* de Luc.					+	+	+		+				+		+	
33	*Holaster subglobosus* Leske.					+	+										+
34	*Epiaster* div. sp.			+		+											
35	*Hemiaster minimus* Ag.	+	+	+		+		+		+				+		+	
36	*Porosphera* sp.		+														

Z. VIa. Z. VIb.* – Jacob zónái.

Amint a felsorolt fannából látható, a rétegsor a *Mortoniceras inflatum* és *Turrilites Bergeri* szintjét képviseli. Faunája alapján szoros összefüggésben áll az előbb tárgyalt glaukonitos márgákkal. Fajainak legnagyobb része azonos, csak annyi a különbség, hogy a *Turrilites Bergeri* és *Turrilites Puzosianuson* kívül más *Turrilites* faj nem került ki belőle.

Ezt a svájci profilokból „Turrilitenschicht" néven említett szintet, mint azt már említettem, Heimtől eltérőleg az *albienhez* számítom. Hiszen nálunk egyetlen olyan jelenség sem lép fel, ami arra vallana, hogy e képződményt ne szorosan az előbb tárgyalt szintekhez kapcsoljuk. Az azonban nagyon valószínű, hogy ez a vastag rétegsor felső részeiben már átmehet a *cenomanba* is. Így átmeneti képződménynek kell tekintenünk. Különben is a *Mortiniceras inflatum* szintjének helyzete tulajdonképen még ma is vitás: hol a *cenoman* legaljára, hol az *albien* legtetejére helyezik. Így igazán a körülmények — s az ízlés dolga, hogy tulajdonképen hová tegyük. Itt is az a bizonytalanság jelentkezik, ami az urgon fáciesű képződmények beosztásában is uralkodó és sürgős revizióra szorulna már az egységes beosztás kedvéért is.

Szintünkhöz hasonlót mutattak ki Passendorfer (24) a Tátrából és Popovici-Hatzeg (30) Sinaja környékéről, Romániából. E vizsgált rétegsort Hauer adatai alapján a Taeger által neki kiküldött paleontológiai anyagból nyert adatokkal kiegészítve, Douvillé (6, p. 117) szintén a *vraconnien* fannájával azonosítja. Azonban, amint a felsorolt kövületeiből látható, a glaukonitos szintet jellemző néhány alakot is említ, amelyeket ezideig nekem a turriliteses márgákban megtalálnom nem sikerült. Hang (14a, p. 1263), a Hauer által leírt fajok alapján, a réteget *albiennek* veszi, s így a már előbb említett, átmeneti jelleg kiemelése mellett, Hanggal megegyezőleg, én is az *albienhez* vettem.

A középső kréta szintek fentebbi részletesebb tárgyalása után legyen szabad kiemelnem azt, hogy az egész általam ismert területen a középső krétának legfőbb jellemvonása a roppant egységes kifejlődés. A szintek a méretbeli csekély ingadozásokat leszámítva, ha a feltárási viszonyok megengedik, mindenhol szabályosan kimutathatók. A fejlődésmenet ilyen szabályos fellépése Magyarországon belül sehol sem volt kimutatható, s így az Északi-Bakony középső krétája a maga nemében szinte egyedülálló jelenség.

Összefoglalás.

Mint a képződmények részletes tárgyalásánál láttuk, az É-i Bakony területén a jura és alsó kréta rétegek folytonos üledéksort alkotva, megszakítás nélküli, tengeri elboríttatást képviselnek. A pontosan kimutatott *hauterivien* után a tengeri üledékképződés megszakadt; szárazföldi időszak következett be. Erre az időszakra esik a bakonyi bauxitok keletkezésének ideje. A középkréta elején a tenger újra megjelenik területünkön s lassú transzgresszióval, helyesebben ingresszióval, elfoglalja régi helyeit. Sőt olyan terüle-

teket is hatalmába kerít, amelyeken a júra-neokom sor tetemes részei a *barremien* szárazföldi időszakában denudálódtak. Ez a tengeri ingresszió, mint az kimutatható volt, az *aptienben* indult meg s így a szárazföldi periódus, illetőleg a bauxitkeletkezés — a *barremienben* folyt le.

A tenger trauszgresszióját, mint az a további képződmények tanúságai alapján kimutatható volt, fokozatosan folyó kimélyülés váltja fel. A tengerpart közvetlen közelségét jelző, algás-ostreás padokat, és a szárazföldről származó tarka agyagokat, melyekben csíkonként tengeri ostracodák jelennek meg, továbbá a csigák, kagylók és brachiopodák hatalmas tömegeiből felépült üledékeket a mélyebb vizet kedvelő, szirtépítő szervezetekből alakult képződmény váltja fel. A mélyülés tovább folyik, s a glaukonitos üledékeket lerakva, a hemipelágikus öv közelségét jelző képződményekig jut el a fejlődés, illetőleg ezeknek jelenlétét lehet ma már csak kimutatni. A praegosaui hegyképződési fázis ezt, az általam középső krétának nevezett rétegsort találta; az Ajkáról ismertté vált *gosau* rétegek, ezekre a hegyképződés ideje alatt letarolt s ott csak *requiéniás* meszekre szorítkozó, középső kréta képződményekre települtek rá.

Az itteni középső kréta képződmény sorozat a maga nemében, a Magyar Középhegységben hasonló kifejlődésben ismeretlen. További folytatását, hasonló kifejlődésben, mint azt Dr. Vadász E. szíves szóbeli közlése alapján feltételezhetjük, a Vértesben, illetőleg annak lábánál a mélységbe süllyedt területen kell keresnünk, ahol a kutató fúrások anyagából *orbitolinák* kerültek elő.

A Gerecsében ez a középső kréta képződmény már nem fordul elő. Azonban több kis folt alakjában Mórnál még felszínre kerül, néhány kis requiéniás mészkőrög alakjában (37, p. 47—48.). Legközelebb még a Passendorfer által feldolgozott, tátrai rétegek azonosak vele (24). A krassószörényi hegységben, a nyugati Moldova—Resicari vonulatban részletesebben nem tanulmányozott krétarétegek is valószínűleg hasonló képződményt képviselnek. A többi előfordulások a mienktől eltérőek. Ugyancsak nem hozhatók kapcsolatba kréta képződményeink a kárpáti flys vonulatba tartozó, kréta előfordulásokkal; már csak az erős fáciesbeli különbségek folytán sem. A „Buesecs-konglomerátok", melyekről a románok (1) kimutatták, hogy az *aptienben* keletkeztek, teljesen eltérő képződmények és így párhuzamosításuk sem vihető keresztül.

A Keleti Alpokban a középső kréta csak Schwarzaunál ismeretes requiéniás mészkő alakjában, mint ahogy a *cenoman* is csak elszórt foltokban kerül a felszínre.

Középső krétánk a Nyugati Alpok krétájával, a svájci Júrahegység és a Rhone medencéjében található kréta területekkel, meg a Pyreneusok krétájával hasonlítható legjobban össze: ép úgy, mint az alsó krétánk is.

Az alsó krétánkban a krimi előfordulással kimutatható egyezést a középső krétában követni már nem lehet; mert ott csak

kis lepusztulási maradványok alakjában vannak meg ezek a szintek.

További összehasonlítás, a távolabbi, az Alpes—Himalája vonulatba tartozó ázsiai lelőhelyekkel, továbbá az afrikai- és amerkai-akkal — már csak a nagy távolságok miatt jelentkező fácies különbségek és korbeli eltolódások folytán is — nagy nehézségekbe ütköznék; úgyhogy most ezekkel nem foglalkozhatom.

Remélem, hogy a bakonyi krétaképződmények további vizsgálatát e rövidreszabott, előzetesnek szánt beszámolóm után sikerül majd monografikusan is feldolgoznom, és abban a most még jelentkező hézagosságokat — már pótolhatom.

* * *

Der Zweck meiner Arbeit war, dem beehrenden Auftrag Herrn Professors K. Roth v. Telegd zufolge, die detaillierte Gliederung der kretazeischen Schichten des N-lichen Bakony-Gebirges auf Grund der unter den gegebenen örtlichen Verhältnissen möglich gewesenen lithologischen und paläontologischen Untersuchungen, resp. die Einteilung der unter Berücksichtigung der Faziesänderungen nachgewiesenen Horizonte in die internationale Schichtenserie.

Die früheren Forscher: Hauer, Taeger, Douvillé u. A. hatten das Vorhandensein der kretazeischen Ablagerungen vom Urgon-Typ nachgewiesen, eine detaillierte Bearbeitung derselben ist aber bisher noch nicht erschienen. In meinem Aufsatz will ich die bei der Bearbeitung dieser kretazeischen Bildungen gewonnenen Resultate kurz zusammenfassen.

Die geologischen Detailaufnahmen und das paläontologische Material führten zur Notwendigkeit, für die kretazeischen Sedimente des Bakony-Gebirges eine in ihrer Art sehr interessante, von Natur gegebene, dreifache Gliederung anzunehmen, wobei die Glieder durch Festlandperioden von einander getrennt sind. Diese Einteilung in untere, mittlere und obere Kreide ist durch die lokalen Verhältnisse begründet, weicht aber von der üblichen Gliederung der Handbücher ab.

Wie aus der im ungarischen Text mitgeteilten Tabelle (p. 103.) ersichtlich, stellte ich das Valanginien-Barrémien in die untere, das Aptien und Albien in die mittlere, das Cenomanien-Danien in die obere Kreide. Von diesen konnte ich auf meinem im N-lichen Bakony-Gebirge von Kisgyón bis Lókút reichenden, grösstenteils auf das Komitat Veszprém entfallenden Arbeitsgebiet nur das Vorhandensein der unteren und mittleren Kreide nachweisen, wogegen die obere, namentlich die Gosau-Bildungen der Gegend von Ajka, Sümeg und Ugod in meinem Gebiet nicht aufzufinden waren.

Die Anwesenheit der unteren Kreide im obigen Sinne ist für unser Gebiet ein Novum, da von hier bisher nur die früher unter den Namen Aptien und Gault figurierende mittlere Kreide bekannt war. Die cephalopodenführende unterkretazeische Bildung war aus dem Bakony bisher nicht bekannt, die dünnplattigen, gelblich-

grauen Crinoiden-Brachiopoden-Kalke aber wurden in das jüngere Tithon gestellt.

Die cephalopodenführenden unterkretazeischen Bildungen, welche die in verschiedenen Fazies entwickelten Sedimente des Tithons überlagern, sind dichte Kalksteine mit einer ziemlich reichen Fauna, jedoch von geringer Mächtigkeit und oberflächlicher Verbreitung. Auf Grund ihrer im ungarischen Teil angeführten Fauna (p. 111.) repräsentieren sie das Valanginien und den tieferen Teil des Hauterivien in der Umgebung von Zirc. In ähnlicher Ausbildung sind — da sie ja meist das Hangende der cephalopodenführenden unterkretazeischen Ablagerungen bilden — auch die erwähnten gelblichgrauen Crinoiden-Brachiopoden- etc.-Kalke anzutreffen, die eine bedeutsame Mächtigkeit erreichen und den höheren Abschnitt des Hauterivien darstellen. Mit der letztgenannten Bildung hört die Ablagerung der marinen Sedimente auf und es tritt eine terrestrische Periode auf, deren Beweise uns in den Bauxiten der Gegend von Eplény und Alsópere vorliegen.

Nach dieser barremischen Festlandperiode setzte die Trans- resp. Ingression der mittleren Kreide ein, deren erste Bildungen ostreen-, brachiopoden-, orbitolinen-, ostracoden- und kalkalgenführende Tone und Mergel sind, die eine reiche, mit jüngeren Typen vermischte Aptienfauna enthalten (Liste auf p. 117.), deren Alter auch durch die stratigraphische Lage bekräftigt wird. Diese abwechslungsreiche tonig-mergelige Schichtenserie wird durch einen vorherrschend aus den Schalen von Pachyodonten aufgebauten Requienienkalk abgelöst, der auf Grund seiner Fauna und unter Berücksichtigung seiner stratigraphischen Lage in das Aptien zu stellen ist.

Auf den Requienienkalk folgen dichte Orbitolinenkalke, welche die Grenzschichten des Aptien und Albien enthalten.

Aus dem oberen Teil derselben entwickelt sich mit einem Übergang der graue Plattenkalk des Albien, dessen bezeichnendste Eigenschaft seine Armut an Versteinerungen ist. Im Hangenden des letzteren ist der dünne, jedoch durch eine sehr reiche Fauna ausgezeichnete Leithorizont des ganzen Gebietes: der glaukonitische Mergel anzutreffen. Seine Hauptverbreitung und besten Aufschlüsse sind aus Tafel VII. ersichtlich. Auf Grund seiner Fauna (Taf. VI.) lässt er sich am besten mit dem höheren, von Renevier mit dem Namen Vraconien bezeichneten Horizont des Albien identifizieren.

Über diesem glaukonitischen Horizont folgt in bedeutender Mächtigkeit die Schichtenserie des Turrilitenmergels, deren verarmte Fauna mit der vorhin erwähnten nahe verwandt ist. Auf Grund ihrer Versteinerungen (Liste p. 128.) repräsentiert sie den Horizont des *Mortoniceras inflatum* und *Turrilites bergeri*. Ich stelle auch diese Bildung in das Albien, obzwar der obere Teil derselben nach seiner petrographischen Abweichung zu urteilen, bereits auch die tiefsten Schichten des Cenomanien einschliessen dürfte.

Das bezeichnendste Merkmal der mittleren Kreide ist innerhalb des besprochenen Gebietes eine hochgradige Gleichmässigkeit, die sich darin äussert, dass die erwähnten Horizonte bei günstigen Aufschlussverhältnissen überall gut unterschieden und verfolgt werden können.

Es lässt sich in Kürze feststellen, dass im Gebiet des N-lichen Bakony die Bildungen des oberen Jura und der unteren Kreide eine kontinuierliche Sedimentreihe darstellen und eine ununterbrochene Überflutung vom Meer bekunden. Die in den tieferen Horizonten der unteren Kreide auftretenden Faziesunterschiede verweisen auf Niveauschwankungen des Meeresbodens, Spuren einer Verlandung sind jedoch nirgends vorzufinden. Am Ausgang des Hauterivien wird die marine Überflutung durch eine Festlandperiode abgelöst, und die Bauxitlager der Gegend von Eplény gelangten, während des terrestrischen Barrémien zur Ausbildung. Die terrestrischen Ablagerungen wurden durch die Sedimente der im Aptien einsetzenden und auch das Albien einschliessenden marinen Trans- resp. Ingression abgelöst.

Die prägosauischen, orogenen Bewegungen bereiteten der marinen Sedimentation ein Ende und die mit der Hebung des Gebietes einsetzende Denudation trug auch einen Teil der zur Ablagerung gelangten Bildungen ab. Auf meinem Gebiet lässt sich heute nur mehr das Vorhandensein tertiärer, im mittleren Eozän abgelagerter späterer Sedimente konstatieren.

Die hier kurz besprochenen mittelkretazeischen Bildungen des N-lichen Bakony-Gebirges stehen einzig da und sind in ähnlicher vollständiger Ausbildung im ganzen Ungarischen Mittelgebirge nirgends bekannt. Die der unserigen ähnliche, im Aptien einsetzende Transgession ist in den sonstigen Gebieten Europas im allgemeinen ungewöhnlich und lässt sich am besten mit den von Passendorfer (24) bearbeiteten tátrischen Bildungen vergleichen. Die ebenfalls im Aptien entstandenen (1) „Bueses-Konglomerate“ sind jedoch gänzlich abweichende Bildungen, die sich mit den unserigen überhaupt nicht vergleichen lassen.

Die oben besprochenen Kreidebildungen des Bakony lassen sich mit jenen der W-lichen Alpen, des schweizer Jura-Gebirges, des Rhone-Beckens und der Pyrenäen in Zusammenhang bringen. Die Ähnlichkeit der unteren Kreide von Biassala (Krim) mit der unserigen lässt sich im Laufe der mittleren Kreide nicht mehr verfolgen. Auch mit den kretazeischen Bildungen der aussereuropäischen Weltteile lassen sich jene des Bakony-Gebirges schon wegen den Faziesänderungen und den durch die grosse Entfernung bedingten Verschiebungen der Altersgrenzen kaum, oder überhaupt nicht vergleichen.

IRODALOM — LITERATUR.

1. Athanasiu J. S.: Études géologiques dans les environs de Thul-

ges (Distr. Neamtu.) (Anuarul Instit. Geol. al Românici. Vol. XIII. 1929. p. 373—511.)
2. Boule M. — Lemoine P. — Thevnin A.: Cephalopodes crétacées des environs de Diego-Suarez. (Annal. de Paleont; I. 1906. p. 1—20, II. 1907. p. 20—76.
3. Colignon M.: La fauna du Cenomanien pyriteux du N-Madagascar. (Annal. de Paleont.: Vol. XX. 1931. p. 1—64.)
4. Colignon M.: Les Cephalopodes du Cenomanien pyriteux de Diego-Suarez. (Annal. de Paleontologie. 1928. XVII. p. 1—25., 1929. XVIII, p, 25—79.)
5. Cossman M.: Les coquilles des calcaires d'Orgon. (Bull. de la Soc. Geol. de France 4. ser. Tom. XVI. 1917. p. 336—431.)
5a. Cossman M.: Le Barremien sup. à facies Urgonien de Brouzet-let-Alois (Gard). (Mémoires de la Soc. Geol. de France. — Sect. Paleont, Nro, 37. 1907.)
5b. Coquand H.: Monographie de l'Étage Aptien de l'Espagne. Marseille, 1865.)
6. Donvillé H.: Sur le crétacé du Bakonyer Wald. (Compte Rendu Sommaire des Séances de la Societé Geol. de France. 1933. Fasc. 10. p. 117—118.)
7. Foetterle F.: Fossilien von Schwabenau als Geschenk. (Verh. d. G. RA. Wien. 1861—62. XII. p. 67.)
8. Hantken M.: Lábatlan vidékének földtani viszonyai. (M. Földt. Társ. Munk. IV, p. 50—52.)
9. Hauer Fr.: Kreidefossilien eingesendet von Schwabenau. Verh. Wien, 1861—62, XII. p. 67.)
10. Hauer Fr.: Über die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes. (Sitzungsbericht. d. Math. Naturwiss. Cl. d. Academie Wien. 1862. XLIV. I. Abt.)
11. Hauer Fr.: Geol. Übersichtskarte d. Öst.-Ung. Monarchie. Bl. VII. Ung. Tiefland. (Jahrbuch d. G. RA. Wien, 1870, XX, p, 474—477.)
12. Hauer Fr.: Die Geologie, ihre Anwendung auf die Kenntnis d. Bodenbeschaffenheit d. Öst.-Ung. Monarchie. (Wien, A. Hölder, II. Auflage, p, 536—537.)
13. Heim A.: Monographie der Churfirsten-Mattstock Gruppe. (Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge XX. 1910—1913—1916.)
14. Hofman K.—Vadász E.: A Mecsekhegység középső neokom rétegeinek kagylói. — Die Lamellibranchiaten der mittelneokomen Schichten des Mecsekgebirges. (M. kir. Földt. Int. Évkönyve. XX. 1912. p. 189—227. D. 221—252.)
14a. Haugh E.: Traité de Geologie. Tom. II. p, 1153—1396. (p,1262—64.)
15. Jacob Ch.: Études paleont. et stratigr. sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes francaises et les regions voisines. (Travaux du Laborat. de Géol de l'Université de Grenoble. 1907. VIII. p. 280 — 590.)
16. Karakasch, N. J.: Le Crétace inferieur de la Crimée et sa Fauna. (Travaux de la Societ. des Naturalistes St. Petersbourg. XXXII. 1907. p 1—482.)
17. Kilián W.: Lethaea geognostica. Mesozoicum. III. Bd. (Stuttgart, 1913.)
18. Koch A.: A Bakony ÉNy - i részének másodkori képletei. (Földt. Közl. V. 1875. p. 104—126.) (Nur ungarisch.)
19. Koch N.: A tatai Kálváriahegy földtani viszonyai. — Die geol. Verhältnisse des Kalvarienhügels von Tata. (Földt. Közl. XXXIX 1909. p. 269 — 271. D. 301 — 303.)
20. Loriol P.: Description des animaux invertebrates fossiles contenus dans l'etage Neocomien moyen du Mont Saléve. (Geneve, 1861.)
21. Loriol P.: Description des Fossilles de l'Oolite Coralline de

l'étage Valanginien et de l'étage Urgonien du Mont Saléve. (Extrait des Recherches Géol. de la Savoie etc. Genève 1866.)
22. D'Orbigny A.: Paléontologie Française. Terrains crétacés.
22. aD'Orbigny A.: Prodrome de Paleontologie stratigr. univers.
23. Parona C. F. et Bonarelli G.: Fossili albiani d'Eseragnolles, del Nizzardo e della Lignria occidentale. (Paleontographia Italica. Vol. II. Pisa. 1896.)
24. Passendorfer E.: Étude stratigraphique et paléontologique du Crétacé de la Série hauttatrique dans les Tátras. (Trauv. Service Géol. Pologne. II. 1930. p. 511—576.)
25. Paquier V.: Les Rudistes urgoniens. (Mémoires Soc. Geol. France. Pal. Mém. Nr. 29. 1903.)
26. Paquier V.: Recherches géol. dans le Diois et Barronies orientales. (Travaux du Laboratoire de Géol. de l'Université de Grenoble. T. V. p. 149—547.)
27. Pictet F. J.: Description des Mollusques fossiles, qui se trouvent dans les Gresverts des environs Genève. (Memoire de la Soc. phisique et hist. natur. du Genéve. XI. 1846—48. p. 257—412.)
28. Pictet F. J.: Description des fossiles du terrain crétace des environs de Sainte Croix. Matériaux pour la Paléontologie Suisse. Genève. 1858—1866.)
29. Pictet F. J. et Loriol P.: Description des fossiles contenus dans le terrain Neocomien des Virons. (Matériaux p. le Paleont. Suisse. 1858. Genéve).
30. Popovici-Hatzeg: Contribution à l'étude de la Faune du crétacé supérieur de Roumanie environs de Campolung et Sinaia. (Memoires de la Soc. Geol de France; Pal. Memoire Nr. 20; p. 1—20.)
31. Renevier et Pictet F. J.: Notices géologiques sur les Alpes Vaudoises et les regions environnantes. (Environs de Cheville.) (Bull. de la Soc Vaudoise. 1866. p. 105—138.)
31a. Renevier E.: Monographie géologique des Hautes-Alpes Vaudoises Matérianx p. la Carte geol. Suisse. Livr. 16. 1890.)
32. Rodighiero A.: Il sistema Crétaceo del Veneto Occidentale. (Paleontographia Italica. XXV. 1919. p. 37—125.)
33. Romer Fl.: Briefliche Mitteilungen. (Verhl. d. Verein. f. Naturkunde zu Pressburg. III. 1858. p. 15—16.)
34. Romer Fl.: A Bakony természetrajzi és régészeti vázlata. (Győr 1860. p. 95—151) (Nur ungarisch.)
35. Silvestri A.: Foraminiferi del Cretaceo della Somalia. (Paleontographia Italica. XXXII. 1931. p. 143—204.)
36. Somogyi K.: A gerecsei Neocom. — Das Neocom des Gerecsegebirges. (M. kir. Föld. Int. Évkönyve. XXII. 1914. p. 277—345. D. p. 297—370.)
37. Taeger H.: A Vértes hegység földtani viszonyai. — Die geologische Verhältnisse des Vértesgebirges. (M. kir. Földt. Int. Evkönyve. XVII. 1909. p. 1—256. D. p. 1—274.)
38. Taeger H.: Adatok az északi Bakony geologiájához. — Beiträge zur Geologie der nördlichen Bakony. (M. kir. Földt. Int. Évi Jelentése. 1909. p. 58—59. D. 63—64.)
39. Taeger H.: Adatok a Bakony felépítéséhez és földtörténeti képéhez. — Daten zum Bau und erdgeschichtlichen Bild des eigentlichen Bakony. (M. kir. Földt. Int. Évi Jelentése. 1910. p. 66. D. p. 64. 69—70.)
40. Taeger H.: További adatok a Bakony földtani viszonyaihoz. — Weitere Daten zur Geologie des eigentlichen Bakony. (M. kir. Földt. Int. Évi Jelentése. 1911. p. 61. D. p. 67.)
41. Taeger H.: A tulajdonképeni Bakony középső részére vonatkozó földtani jegyzetek — Notizen aus den Centralteil des eigentlichen Bakony. (M. kir. Földt. Int. Évi Jelentése. 1913. p. 328—333. D. p. 371—372.)

42. Taeger H.: Vázlatok a tulajdonképeni Bakony szivének keleti mesozoikus rögeiből. — Skizzen aus den mesozoischen Schollenland im östlichen Centralteil des eigentlichen Bakony. (M. kir. Földt. Int. Évi Jelentése. 1914. p. 352—355. D. p. 402—405.)
43. Vigh Gy.: Führer in das Gerecse-Gebirge. (M. kir. Földt. Int. Bei Gelegenheit des Paläontologentages in Budapest 1928. p. 14—19.)

KŐZETFÖLDTANI ADATOK AZ ÉK SZERBIAI MAJDANPEK ÉRCELŐFORDULÁSÁNAK ISMERETÉHEZ.

Irta: *Káposztás Pál* dr.

PETROGRAPHISCHE UND GEOLOGISCHE BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DES ERZVORKOMMENS VON MAJDANPEK IN SERBIEN.

Von Dr. P. *Káposztás*, dipl. Bergingenieur.

Majdanpek nemcsak mint bányászati multtal bíró ércelőfordulás, de geológiai szempontból is egyik legérdekesebb helye északkelet Szerbiának. Területének felépítésében a kristályos palák mindkét csoportbeli kőzetein kívül jura-, krétakori üledékek is résztvesznek, amelyeken eruptív kőzetek törnek keresztül. A vidék hegyszerkezetében kimutathatók a Délikárpátok és a csatlakozó Aldunai hegység szerkezeti elemei. A mezozóikum végén bekövetkezett délkárpáti takaróképződéssel karöltve történt a majdanpeki nagy diszlokációs vonal mentén az északkelet szerbiai andezitek feltörése, éspedig Majdanpeken a senon utáni időben. Az andezitekkel kapcsolatos ércesedés átmenetet képez a kontaktpneumatolitikus és hidrotermális paragenezisek között, és mint ascendens képződmény, magnetit, pirit és kalkopiritből áll. Az andezitek feltörése és az ércképződés közötti időszakban a mellékkőzet különféle elváltozásokat szenvedett.

I. Einleitung.

Majdanpek liegt in der erzführenden Zone der NO-lichen Gebirgsgegend Serbiens und ist ein interessantes Erzvorkommen mit grosser bergmännischer Vergangenheit. Sein abwechslungsreiches Schicksal ist gleichbedeutend mit der Geschichte des Bergbaues von Serbien. Die angeführte geologische und bergmännische Literatur enthält Angaben hierüber, so dass ich hier zur kurzen Übersicht nur folgendes mitteile.

Vor der Mitte des verflossenen Jahrhunderts — seit wann der Bergbau von kleineren Pausen des Betriebes abgesehen, als kontinuierlich bezeichnet werden kann — sind auf Grund unzweifelhafter Relikte und Aufzeichnungen drei Hauptbetriebsperioden bekannt, u. zw.:

I. Das Zeitalter des römischen Bergbaues bis 284 n. Chr.
II. Das Zeitalter des Venetianischen und Ragusaner Bergbaues 1250—1450.
III. Das Zeitalter des österreichischen Bergbaues 1719—1738.